

XVIII

CIC

XI ENPOS  
I MOSTRA CIENTÍFICA



Evoluir sem extinguir:  
por uma ciência do devir



## MAGNITUDE DE CORRELAÇÕES GENÉTICAS NA EXPRESSÃO DE COMPONENTES LIGADOS A PRODUÇÃO E ADAPTAÇÃO EM GIRASSOL

**SCHWERTNER, Diogo Vanderlei<sup>1</sup>; SILVA, Adair José da<sup>1</sup>; VIERA, Rogério<sup>1</sup>; SANTOS, Cleverson Diego dos<sup>1</sup>; WENTZ, Renam<sup>1</sup>; BOFF, José Tiago<sup>1</sup>; NORONHA, Uelinton<sup>1</sup>; GARCIA, Dagmar Camacho<sup>1</sup>; UHDE, Leonir Terezinha<sup>1</sup>; SILVA, José Antonio da<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Departamento de Estudos Agrários DEAg/UNIJUÍ. Rua do comércio 3000, Bairro Universitário, CEP: 98700-000 – Ijuí, RS, Brasil. Email: diogovanderlei.v@hotmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) se destaca em nível mundial por ser a quarta oleaginosa em produção de grãos e a quinta em área cultivada no mundo, além disso, é a quarta oleaginosa em produção de farelo depois da soja, canola e algodão e a terceira em produção mundial de óleo, depois da soja e canola. Os maiores produtores de grãos são a Rússia, Ucrânia, União Européia e Argentina (TECNOLOGIAS de produção girassol, 2008).

Grande importância tem sido atribuída ao estudo de caracteres correlacionados (Crestani, 2008), pois possibilitam identificar modificações que ocorrem em um determinado caráter em função da seleção praticada em outro. Além disso, segundo Carvalho et al., (2001), pode permitir progressos mais rápidos e em menor espaço de tempo do que a própria seleção direta do caráter desejado, principalmente quando se deseja seleção simultânea de caracteres ou quando um caráter de interesse revelar baixa herdabilidade, de difícil identificação e resposta para obtenção de ganho genético.

A estimativa da herdabilidade segundo Carvalho et al., (2001), mesmo aplicada em um mesmo ano e local, pode ser obtida com base nos componentes de variância por intermédio da estimativa do quadrado médio em um experimento com repetições e de número igual de plantas por parcela e média de parcela. Já, a correlação entre caracteres que pode ser diretamente medida é a fenotípica (Falconer, 1987). Essa correlação tem causas genéticas e de ambiente, porém só a genética envolve uma associação de natureza herdável, podendo ser utilizada de modo efetivo em programas de melhoramento (Cruz e Regazzi, 2001).

O objetivo do trabalho foi estimar para as condições do sul do Brasil as correlações genéticas ( $r_G$ ) entre dezesseis caracteres de importância agrônômica em

girassol, visando fornecer informações que auxiliem os programas de melhoramento nos processos de seleção desta espécie.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR)/UNIJUÍ, localizado no município de Augusto Pestana-RS, durante o ano agrícola de 2008/2009. Foram avaliados 24 genótipos de girassol, do Ensaio Final de Primeiro Ano da Embrapa em delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. Os genótipos foram semeados no mês de setembro em parcelas com 4 linhas de 6 m de comprimento, espaçadas de 0,8 m entre linhas e 0,3 m entre plantas. As avaliações foram realizadas nas duas linhas centrais, excetuando-se os 0,5 m iniciais.

Os caracteres analisados foram: 1. Dias da emergência a floração (DEF, em dias), anotado no estágio fenológico  $R_4$ , conforme Schneiter e Miller (1981); 2. Dias da floração a maturação fisiológica (DFM, em dias) sendo considerado para maturação fisiológica o estágio fenológico  $R_9$ ; 3. Dias da emergência a maturação fisiológica (DEM, em dias); 4. Estatura de plantas (EST, em cm) e; 5. Curvatura do capítulo (CC, em  $^{\circ}$ ).

Foram coletadas aleatoriamente três plantas por parcela no momento da colheita, cortadas rente a superfície do solo e encaminhadas para laboratório para avaliação dos componentes do rendimento e parâmetros fisiológicos, que foram: 6. Rendimento biológico por planta (RBP, em  $g\ planta^{-1}$ ), ou seja, o peso total de uma planta de girassol (palha+grãos); 7. Rendimento biológico (RB, em  $kg\ ha^{-1}$ ), pela conversão do RBP para área de um hectare; 8. Massa de capítulo (MC, em g capítulo); 9. Diâmetro total do capítulo (DTC, em cm); 10. Diâmetro infértil do capítulo (DIC, em cm), que corresponde a parte central dos capítulos que não apresenta grãos ou de grãos irregulares; 11. Número de grãos por capítulo (NGC, em  $n^{\circ}$ ); 12. Massa de grãos do capítulo (MGC, em g); 13. Índice de colheita da planta (ICP), pela relação entre rendimento de grãos (RG) e o rendimento biológico (RB); 14. Índice de colheita do capítulo (ICC), pela relação entre massa de grãos do capítulo (MGC) pela massa do capítulo (MC); 15. Massa de mil grãos (MMG, em g) e; 16. Rendimento de grãos (RG, em  $kg\ ha^{-1}$ ), pela colheita de 20 capítulos por parcela. Foram estimadas as correlações genéticas ( $r_G$ ) conforme modelo proposto por Cruz e Regazzi (2001), utilizando o programa computacional Genes (Cruz, 2001).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de grãos (RG) apresentou correlações positivas e significativas com os caracteres NGC ( $r=0,56$ ), MGC ( $r=0,60$ ) e com os indicadores de desempenho fisiológico ICP ( $r=0,84$ ) e ICC ( $r=0,99$ ) (Tabela 1). Fato relevante é a não ocorrência de correlação entre o RG com DEF, DFM e DEM, o que permite a obtenção de genótipos de ciclo precoce com elevados potenciais de produtividade para cultivo nos períodos de entressafra das grandes culturas.

Os caracteres NGC e MGC que apresentaram correlação positiva e significativa com o RG, também apresentaram associações de mesma direção e intensidade com o DTC ( $r=0,79$  e  $r=0,81$ , respectivamente), o que demonstra que a produtividade em girassol pode ser potencializada pelo aumento do diâmetro do capítulo, que pode ser obtido pela prática cultural da redução da densidade de

semeadura. Vale destacar, que somente o caráter NGC dentre os componentes diretos do rendimento de grãos apresentou correlação positiva e significativa com esta variável. Amorim et al., (2008), também encontraram correlação positiva e significativa entre RG e DTC. Segundo os mesmos autores, a seleção de genótipos com maior DTC tende a permitir a obtenção de maiores produtividades, além de que, representa caráter de fácil mensuração, servindo como critério indireto de seleção para produtividade.

O componente direto do rendimento MMG, não apresentou correlação significativa com nenhum dos demais caracteres avaliados. Este resultado difere do encontrado por Amorim et al., (2008), onde a MMG apresentou correlação positiva e significativa com o RG. Para o caráter NGC foram observadas correlações positivas e significativas com os caracteres MC ( $r=0,79$ ), MGC ( $r=0,94$ ), RBP ( $r=0,57$ ), RB ( $r=0,59$ ) e DTC ( $r=0,79$ ). Isto indica que um incremento na massa do capítulo também se reflete em um maior número de grãos, estando diretamente relacionado ao incremento do RG. Dessa forma, uma estratégia interessante de seleção em girassol pode ser desenvolvida com parâmetros indiretos do capítulo como MC e DTC, que são de fácil mensuração.

Tabela 1. Correlações genéticas para 17 caracteres de importância agrônoma em girassol. DEAg/UNIJUÍ, 2009.

$r_G$	MMG	NGC	MC	MGC	RBP	RB	ICP	ICC	DTC	DIC	DEF	DFM	DEM	EST	CC
RG	-0,15	0,56*	-0,07	0,60*	-0,20	-0,14	0,84*	0,99*	-0,16	-0,41	-0,26	-0,01	-0,22	-0,20	-0,04
MMG	1	-0,23	0,03	0,20	-0,27	-0,17	-0,01	0,33	0,01	-0,17	-0,47	0,17	-0,31	-0,20	-0,02
NGC		1	0,79*	0,94*	0,57*	0,59*	0,18	0,21	0,79*	0,08	0,16	0,15	0,22	-0,18	-0,17
MC			1	0,80*	0,81*	0,86*	-0,45	-0,32	1,00*	0,12	0,08	0,49	0,34	0,13	-0,39
MGC				1	0,53*	0,62*	0,21	0,31	0,81*	-0,11	-0,18	0,37	0,05	-0,16	-0,19
RBP					1	1,00*	-0,71*	-0,50*	0,78*	-0,16	0,48	0,67*	0,79*	0,52*	-0,57*
RB						1	-0,65*	-0,41	0,83*	-0,25	0,40	0,75*	0,76*	0,48	-0,58*
ICP							1	1,00*	-0,53*	-0,10	-0,49	-0,40	-0,65*	-0,48	0,24
ICC								1	-0,35	-0,31	-0,45	-0,14	-0,47	-0,48	0,31
DTC									1	-0,13	0,12	0,24	0,23	0,21	-0,22
DIC										1	-0,24	-0,04	-0,23	-0,37	-0,15
DEF											1	-0,05	0,83*	0,24	0,03
DFM												1	0,52*	0,55*	-0,91*
DEM													1	0,52*	-0,48
EST														1	-0,46
CC															1

\* significativo a 5% pelo teste t;  $r_G$ = Correlação genética; RG= Rendimento de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ); MMG= Massa de mil grãos (g); NGC= Número de grãos por capítulo ( $N^\circ$ ); MC= Massa de capítulo (g); MGC= Massa de grãos do capítulo (g); RBP= Rendimento biológico por planta (g); RB= Rendimento biológico ( $\text{kg ha}^{-1}$ ); ICP= Índice de colheita por planta (RG/RB); ICC= Índice de colheita por capítulo (MGC/MC); DTC= Diâmetro total do capítulo (cm); DIC= Diâmetro infértil do capítulo (cm); DEF= Dias da emergência a floração (dias); DFM= Dias da floração a maturação (dias); DEM= Dias da emergência a maturação (dias); EST= Estatura (cm); CC= Curvatura do capítulo ( $^\circ$ ).

A MC apresentou correlações positivas e significativas com MGC ( $r=0,80$ ), RBP ( $r=0,81$ ), RB ( $r=0,86$ ) e DTC ( $r=1,00$ ), indicando ocorrer uma relação perfeita entre o incremento no DTC e da MC, que por outro lado, reflete em aumento do MGC, caráter indiretamente ligado a produção. Para a MGC, foram observadas correlações com RBP ( $r=0,53$ ), RB ( $r=0,62$ ), DTC ( $r=0,81$ ), NGC ( $r=0,94$ ) e RG ( $r=0,60$ ).

Nos caracteres de desempenho fisiológico, fortes correlações positivas foram observadas entre ICP e RG ( $r=0,84$ ) e RB com DTC ( $r=0,83$ ), DFM ( $r=0,75$ ) e DEM ( $r=0,76$ ), o que remete a possibilidade de, pelo aumento da eficiência de conversão de fotoassimilados na planta inteira também incrementar a produtividade. Porém, como o ICC apresentou maior correlação com RG ( $r=0,99$ ) do que o ICP ( $r=0,84$ ), a manipulação da eficiência fisiológica e da partição de fotoassimilados pode ser buscada dentro dos componentes do capítulo (palha e grãos), já que é mais fácil trabalhar com este caráter do que a planta inteira. Correlações negativas entre ICP e RBP ( $r=-0,71$ ), e ICP com RB ( $r=-0,65$ ), DTC ( $r=-0,53$ ) e DEM ( $r=-0,65$ ) foram encontradas. Isto indica que aumento na produção total de biomassa da planta remetem a uma redução no ICP, além disso, o aumento do DTC e ciclo total reduzem o ICP, mostrando novamente que a seleção através do ICC aparece ser mais vantajosa do que pelo ICP.

O ciclo total (DEM) apresentou correlação positiva com DFM, DEF, RB e RBP, demonstrando que plantas com maior período vegetativo e ciclo total tendem a apresentar maior produção biológica. Por outro lado, o aumento nos DEM manifestou correlação negativa com o ICP, mostrando que quando se prolonga o ciclo em girassol se reduz a eficiência fisiológica da planta. Este fato permite obter mesmo em genótipos de ciclo precoce alta eficiência fisiológica, que se traduz em altas produtividades.

A estatura de plantas (EST) apresentou correlações positivas com RBP, DFM e DEM, demonstrando que plantas com maior EST apresentam maiores RB, por apresentarem maior acúmulo de matéria seca. Por outro lado, a seleção de genótipos de maior EST acarreta em aumento total do ciclo desta espécie, fato não desejado pelos programas de melhoramento brasileiros, que priorizam genótipos de ciclo curto para cultivo na entressafra.

A curvatura do capítulo (CC) apresentou correlação negativa com os caracteres DFM ( $r=-0,91$ ), RB ( $r=-0,58$ ) e RBP ( $r=-0,57$ ), indicando que plantas com maior CC apresentam um menor período entre a floração e a maturação fisiológica. Ainda, plantas com maior CC apresentaram menor RB, este, porém não se refletindo em menores produtividades, visto a elevada eficiência fisiológica em girassol em direcionar a matéria seca produzida para os componentes do rendimento.

#### 4. CONCLUSÕES

Correlações positivas e significativas foram observadas entre o rendimento de grãos e os caracteres número de grãos do capítulo, massa de grãos do capítulo, índice de colheita da planta e índice de colheita do capítulo.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, E. P. et al. Correlações e análise de trilha em girassol. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 2, p. 307-316, 2008.
- CARVALHO, F.I.F. et al. **Estimativas e implicações da herdabilidade como estratégia de seleção**. Pelotas: Editora da UFPel, 2001. 99p.
- CRESTANI, M. **Genótipos de aveia branca (*Avena sativa* L.) submetidos a diferentes protocolos e doses de alumínio em cultivo hidropônico**. 2008. 107f. Dissertação (Mestrado em Ciências (Fitomelhoramento) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas.

CRUZ, C. D. Programa GENES: **Aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 2001. 648 p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Métodos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2 ed. Ver. Viçosa: UFV, 2001. 390 p.

FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1987, 279p.

SCHNEITER, A. A. e MILLER, J. F. Description of sunflower growth stages. **Crop sciencie**. v. 21, p. 901-903, 1981.

TECNOLOGIAS de produção de Girassol. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaogirassol/importancia.htm>. Acesso em 17 outubro 2008.