

EFEITOS DE ESTRATÉGIAS DE SELEÇÃO NA RELAÇÃO ENTRE CARACTERES DE AVEIA BRANCA

LUCAS MACIEL MÜLLER¹; CEZAR AUGUSTO VERDI²; GUILHEME PAIM CEOLIN³; AIRTON ROSA⁴; ANDERSON DA SILVA RODRIGUES⁵ ANTONIO COSTA DE OLIVEIRA⁶

¹ Universidade Federal de Pelotas – lucasmacielmuller@gmail.com¹

² Universidade Federal de Pelotas – cezarverdi@yahoo.com.br

³ Universidade Federal de Pelotas – guilhermepceolin@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas – rosaairton@hotmail.com

⁵ Universidade Federal de Pelotas – as_rodrigues@yahoo.com

⁶ Universidade Federal de Pelotas – Acostol@terra.com.br

1. INTRODUÇÃO

Em programas de melhoramento genético, ao longo do processo de seleção, objetiva-se melhorar um caráter principal, além de manter ou aprimorar a expressão de outros caracteres simultaneamente (LOPES *et al.*, 2002). Segundo Nogueira *et al.* (2012), o conhecimento destas relações existentes entre caracteres estimados através das correlações, tem sido de enorme relevância nos programas de melhoramento vegetal, pois concede informações úteis ao melhorista auxiliando no processo seletivo.

O conhecimento das associações entre os caracteres permite acrescentar eficiência na seleção de indivíduos superiores através da seleção indireta (CARVALHO *et al.*, 2004). Neste contexto, a análise de trilha ou “*Path analysis*” é um artifício que o melhorista dispõe para entender as relações de causa e efeito envolvidas nas associações entre caracteres e decompor a correlação existente em efeitos diretos e indiretos, através de uma variável principal(KUREK *et al.*, 2001).

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo estudar as relações entre os caracteres e verificar a existência de modificações de acordo com as estratégias de seleção impostas na geração F₂.

2. METODOLOGIA

O trabalho iniciou no ano de 2008 através dos cruzamentos com a utilização de quatro genótipos de aveia branca, sendo estes: Albasul, UPFA 22, URS Guapa e IAC 7. Foram utilizadas 150 plantas na geração F₂ por cruzamento realizado: Albasul (G1) x UPFA 22 (G2), Albasul (G1) x URS Guapa (G3), Albasul (G1) x IAC 7 (G4), UPFA 22 (G2) x URS Guapa (G3), UPFA 22 (G2) x IAC 7 (G4) e URS Guapa (G3) x IAC 7 (G4), conduzidas no campo experimental do Centro de Genômica e Fitomelhoramento da Universidade Federal de Pelotas. As plantas contidas nas populações F₂ foram colhidas e trilhadas separadamente, e selecionadas as plantas superiores para os caracteres rendimento de grãos por planta (RGP), massa da panícula principal (MPP) e índice de grãos maior que dois milímetros (IG). Ainda, foi mantido um *bulk* sem seleção (SS), formando 24 *bulks*. O método utilizado após a seleção precoce, para a condução foi o de *bulks* ou populacional (Allard, 1971).

Em 2014 os 24 bulks na geração F₇ foram conduzidos no delineamento de blocos casualizados, com 24 tratamentos dispostos em três repetições, seguindo as recomendações da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (Lângaro *et al.*, 2014).

Os caracteres avaliados foram: dias até o florescimento (DF, em dias), período reprodutivo (PR, em dias), estatura (EST, em centímetros), massa de mil

grãos (MMG, em gramas), peso do hectolitro (PH, em kg hL⁻¹), índice de grãos (IG, adimensional), massa da panícula (MPAN, em gramas) e rendimento de grãos (RG, em kg ha⁻¹). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade, com intuito de verificar suas pressuposições, normalidade por Shapiro-Wilk (Shapiro & Wilk, 1965) e homogeneidade das variâncias. Posteriormente, as matrizes de correlação fenotípica foram submetidas ao diagnóstico de multicolinearidade, para verificação do número de condição referente a dependência entre os caracteres (Cruz et al., 2014). As análises foram realizadas através dos softwares SAS (SAS, 1999) e Genes (Cruz, 2013).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 verificam-se as estimativas dos efeitos diretos e indiretos dos caracteres analisados sobre RG. Para o caráter dias para o florescimento (DF) as correlações positivas totais variaram entre 0,430 e 0,782, no entanto, quando observam o seu efeito direto sobre o RG verifica-se que é pouco expressivo. A correlação existente se deu principalmente pelo efeito indireto via MPAN.

O caráter período reprodutivo (PR) apresentou correlação positiva sobre o rendimento de grãos variando entre 0,625 e 0,766, sendo influenciado indiretamente pelo caráter MPAN, em todas as estratégias de seleção, exceto pelo método de seleção por índice de grãos maiores que 2mm (IG>2mm), onde foi observada correlação total negativa de -0,031, uma baixa correlação direta sobre o RG e pequenos efeitos indiretos via os caracteres DF, IG e MPAN.

O caráter estatura (EST) possui correlação total positiva para todas as seleções, com valores das correlações variando entre 0,111 e 0,163, exceto quando a seleção é voltada para RGP. Para os bulks obtidos através desta, evidenciou-se correlação total de -0,241 e sofre influência indireta dos caracteres PH e MPAN, assim, mascarando o efeito positivo da correlação direta da EST sobre RG. Estudo realizado por Caierão et al. (2001) mostrou correlação baixa e fraca do RG com os caracteres envolvidos PR e EST, destacando a reduzida relação para seleção do caráter RG a partir dos mesmos.

O caráter massa de mil grãos (MMG) possuiu correlação positiva total para os bulks SS e para as seleções via MPAN e RGP com os valores respectivos de 0,255, 0,363 e 0,629. Já os bulks selecionados via RGP demonstraram correlação negativa de -0,341, confirmando o estudo desenvolvido por RIZZI et al. (2004), onde existe variação nos valores de MMG, e que baixos valores de MMG não significam obrigatoriamente baixos valores de rendimento.

O caráter peso do hectolitro (PH) evidenciou correlações totais positivas para todas as estratégias de seleção empregadas, com valores que variaram entre 0,322 e 0,757. Os valores observados das correlações totais são explicados pelo efeito indireto via MPAN, pois as correlações totais foram pouco expressivas.

O caráter índice de grãos (IG) revelou correlação total positiva para todas as seleções empregadas, com valores variando entre 0,240 e 0,735. Pode-se observar que o efeito indireto via MPAN foi expressivo para essas correlações positivas, sendo que as correlações diretas de IG sobre RG são negativas e pouco expressivas.

Para o caráter massa da panícula (MPAN) foram observadas correlações positivas e expressivas para todos os métodos de seleção empregados. Destacou-se também que o efeito direto do caráter, indicando a existência de uma elevada relação entre estes caracteres. Esta relação confirma o trabalho desenvolvido por OLIVEIRA et al. (2013), demonstrando que MPAN é um caráter muito interessante pela sua maior contribuição para o rendimento de grãos, mostrando-se uma importante via de associação direta e indireta. Trabalhos

desenvolvidos por Verdi (2016) demonstraram que genótipos superiores para o RG são superiores também para a MPAN, assim, reforçando o efeito direto da MPAN sobre RG.

4. CONCLUSÕES

As diferentes estratégias de seleção impostas na geração F₂ não interferem significativamente nas relações entre os caracteres.

A massa da panícula (MPAN) apresenta elevada contribuição na maioria das associações tanto na forma direta quanto na indireta.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLARD, R.W. **Princípios do melhoramento genético das plantas.** Tradução de A. BLUMENSCHEN, E. et al. São Paulo, SP: Editora Edgard Blücher Ltda., 1971.
- CRUZ, Comes Damião. **Programa GENES:** Estatística experimental e matrizes. Viçosa: UFV, 2006. 285 p.
- CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P. C. S.; REGAZZI, A. J. **Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético.** v. 2, 3 ed. Viçosa: UFV, 2014, 668p.
- CAIERÃO, E. et al. Indirectselection in oatto improve grainyield. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.2, p.231-236, 2001.
- KUREK, A. J. Análise de trilha como critério de seleção indireta para rendimento de grãos em feijão. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 7, n. 1, p. 29–32, 2001.
- LÂNGARO, N. C. et al. Cultivares de aveia, qualidade de sementes e implantação da cultura. In: LÂNGARO, N. C.; CARVALHO, I. Q. de. (Orgs.). **Indicações técnicas para a cultura da cultura da aveia.** Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2014. Cap. 3, p. 44-53.
- LOPES, A. C. A. et al. Variabilidade e correlações entre caracteres em cruzamentos de soja. **ScientiaAgricola**, Piracicaba, v. 59, n. 2, p. 341-348, 2002.
- NOGUEIRA, A. P. O. et al. Path analysis and correlattions among traits in soybean grown in two dates sowing. **Biosci. J, Uberlandia**, v. 28, n. 6, p. 877–888, 2012.
- OLIVEIRA, V. F.; et al. ANÁLISE DE TRILHA EM GENÓTIPOS ELITE DE AVEIA BRANCA correlação e trilha nos componentes do rendimento de grãos de aveia branca no sistema milho/aveia. IN: **RESULTADOS EXPERIMENTAIS DA XXXVIII REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA EM AVEIA**, 33., Pelotas, 2013.
- RIZZI, S. P. **Caracteres morfo-fisiológicos e produtividade de cultivares de aveia branca.** 2004. 97f. Dissertação (mestrado em produção vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade de Passo Fundo.
- SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). **Biometrika**, v.52, n.3/4, 1965.
- SAS. **SAS Software.** Version 9.3. Cary, North Carolina: SAS Institute Inc., 1999.
- VERDI, C.A. **Implicação das estratégias da seleção na obtenção de genótipos superiores de aveia branca.** 2016. 89f. Dissertação (Mestrado em Fitomelhoramento) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Universidade Federal de Pelotas.

Bulks rendimento de grãos por planta							Bulks indice de grãos maior que 2mm								
	DF	PR	EST	MMG	PH	IG	MPAN		DF	PR	EST	MMG	PH	IG	MPAN
Efeito direto	0,196	0,156	0,065	0,029	0,099	0,073	0,475	Efeito direto	0,276	0,077	0,058	0,003	0,152	0,06	0,585
Efeito indireto via DF	-	0,111	-0,056	0,075	0,132	0,03	0,152	Efeito indireto via DF	-	-0,038	0,005	-0,181	-0,037	-0,007	0,211
Efeito indireto via PR	0,088	-	-0,103	0,105	0,14	0,051	0,119	Efeito indireto via PR	-0,011	-	0,001	0,017	0,009	-0,05	-0,009
Efeito indireto via EST	-0,019	-0,043	-	-0,013	-0,037	0,009	-0,016	Efeito indireto via EST	0,001	0,001	-	-0,001	-0,001	-0,007	0,009
Efeito indireto via MMG	0,011	0,02	-0,006	-	0,02	0,024	0,018	Efeito indireto via MMG	-0,002	0,001	-0,001	-	0,001	0,001	-0,001
Efeito indireto via PH	0,067	0,089	-0,056	0,067	-	0,031	0,073	Efeito indireto via PH	-0,021	0,018	-0,002	0,024	-	-0,0181	0,043
Efeito indireto via IG	0,011	0,024	0,01	0,06	0,023	-	0,033	Efeito indireto via IG	-0,002	-0,039	-0,007	0,006	-0,007	-	0,008
Efeito indireto via MPAN	0,369	0,364	-0,115	0,296	0,35	0,217	-	Efeito indireto via MPAN	0,447	-0,068	0,095	-0,209	0,167	0,804	-
Total	0,782	0,766	-0,241	0,629	0,757	0,456	0,998	Total	0,759	-0,031	0,163	-0,341	0,322	0,735	0,995
Coeficiente de determinação	0,858							Coeficiente de determinação	0,851						
Efeito residual	0,3							Efeito residual	0,253						
Valor k	0,377							Valor k	0,386						
Determinante da matriz	0,279							Determinante da matriz	1,133						
Bulks massa da panícula principal							Bulks sem seleção								
	DF	PR	EST	MMG	PH	IG	MPAN		DF	PR	EST	MMG	PH	IG	MPAN
Efeito direto	0,112	0,148	0,035	0,073	0,025	-0,093	0,648	Efeito direto	0,074	0,158	0,029	-0,007	0,162	-0,008	0,609
Efeito indireto via DF	-	0,049	-0,044	-0,017	0,031	0,048	0,048	Efeito indireto via DF	-	0,026	-0,011	0,03	0,011	0,043	0,040
Efeito indireto via PR	0,065	-	0,013	0,082	0,122	0,106	0,088	Efeito indireto via PR	0,055	-	-0,015	0,018	0,091	0,073	0,119
Efeito indireto via EST	-0,014	0,03	-	0,014	0,01	-0,004	0,005	Efeito indireto via EST	-0,004	-0,003	-	-0,003	0,012	-0,009	0,002
Efeito indireto via MMG	-0,011	0,041	0,03	-	0,051	0,041	0,025	Efeito indireto via MMG	-0,003	-0,001	0,001	-	-0,001	-0,004	-0,002
Efeito indireto via PH	0,007	0,02	0,007	0,017	-	0,016	0,011	Efeito indireto via PH	0,023	0,094	0,065	0,027	-	0,031	0,108
Efeito indireto via IG	-0,041	-0,067	0,01	-0,052	-0,062	-	-0,022	Efeito indireto via IG	-0,005	-0,004	0,003	-0,004	-0,002	-	-0,004
Efeito indireto via MPAN	0,278	0,387	0,087	0,223	0,288	0,152	-	Efeito indireto via MPAN	0,33	0,461	0,035	0,197	0,407	0,278	-
Total	0,43	0,625	0,148	0,363	0,472	0,24	0,998	Total	0,486	0,763	0,111	0,255	0,712	0,402	0,995
Coeficiente de determinação	0,808							Coeficiente de determinação	0,875						
Efeito residual	0,3							Efeito residual	0,353						
Valor k	0,438							Valor k	0,201						
Determinante da matriz	0,647							Determinante da matriz	0,428						