

HERDABILIDADE E CORRELAÇÕES PARA CARACTERES DE PANÍCULA EM POPULAÇÕES SEGREGANTES DE AVEIA

HERITABILITY AND CORRELATIONS TO PANICLES TRAITS IN SEGREGATING OAT POPULATIONS

MARCHIORO, Volmir S.¹; CARVALHO, Fernando I. F. de²; OLIVEIRA, Antônio C. de²; LORENÇETTI, Claudir³; BENIN, Giovanni³; SILVA, José A. G. da³; KUREK, Andreomar J.⁴; HARTWIG, Irineu⁵

RESUMO

As estimativas das correlações entre caracteres e das respectivas herdabilidades são de extrema importância para os programas de melhoramento genético de plantas, sendo assim objetivos deste trabalho. Foram realizados dois experimentos, utilizando oito populações segregantes de aveia conduzidas em três diferentes métodos de semeadura (cova, planta espaçada e linha cheia). Na maturação das plantas em 2000, foram selecionados as panículas com peso superior a média mais um desvio padrão e as sementes destas panículas conduzidas e selecionadas em 2001 pelo mesmo esquema utilizado em 2000. Das panículas selecionadas nos dois anos foram obtidas e analisadas as variáveis: peso de panícula, peso de grãos/panícula e número de grãos/panícula. As correlações obtidas neste estudo indicam que a seleção realizada para um dos caracteres avaliados da panícula em aveia proporcionará ganhos nos demais simultaneamente e que estes ganhos serão otimizados se a seleção for aplicada em ambientes com menor participação da seleção natural, onde a estimativa da herdabilidade tem sido mais elevada.

Palavras-chave: *Avena sativa* L., métodos de semeadura, efeito do ambiente.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da correlação entre caracteres é de extrema importância para os programas de melhoramento genético de plantas, principalmente quando é desejado exercer seleção simultânea de caracteres, ou quando um caráter de interesse evidenciar reduzida herdabilidade, problemas de aferição e/ou identificação. Neste caso, quando a seleção é aplicada sobre um caráter de expressiva herdabilidade e que apresenta alta correlação com outro caráter de interesse, o melhorista poderá ser favorecido na obtenção de ganhos em relação ao uso exclusivo da seleção direta.

A correlação é a medida de associação linear entre dois caracteres ou o grau em que estes variam juntos (STEEL & TORRIE, 1960) e pode ser atribuída aos efeitos genéticos e de ambiente. A ocorrência de correlação genética entre dois caracteres é devida a pleiotropia ou a ligação entre os genes responsáveis por estes caracteres. No caso da correlação genética advinda do efeito pleiotrópico dos genes ela é permanente e, segundo FALCONER & MACKAY (1996), esta correlação expressa a quantidade em que dois caracteres são influenciados pelos mesmos genes. Por outro lado, a

correlação devida à ligação gênica é transitória, e vai sendo perdida à medida que ocorrem permutas entre os genes ligados (recombinações), ou seja, a correlação será tanto maior quanto mais próximos estiverem os genes no cromossomo (RAMALHO et al., 1993).

Segundo VENCOSKY & BARRIGA (1992), a correlação visível em nível de experimento é de natureza fenotípica; portanto, esta pode ser devida aos efeitos genéticos e de ambiente. FALCONER & MACKAY (1996), afirmam que a correlação fenotípica tem pouco valor prático, podendo induzir ao erro. Desta forma, fica evidente a necessidade do estudo das correlações fenotípicas, genéticas e de ambiente em separado. Para o melhoramento genético, as correlações de natureza genética são mais importantes, principalmente quando os caracteres envolvidos possuem herança complexa, ou seja, governados por vários genes, cada gene com pequeno efeito no caráter e alta participação do ambiente.

No estudo destes caracteres, a herdabilidade tem elevada importância, porque representa o efeito cumulativo de todos os locos que afetam determinado caráter. Sendo assim, a utilização da herdabilidade associada às correlações genéticas, pode auxiliar o melhorista de plantas a maximizar seus ganhos no processo de seleção de caracteres quantitativos. A estimativa da herdabilidade segundo ATLIN & FREY (1990) é um dos bons parâmetros para a identificação do melhor ambiente de seleção de caracteres distintos. Mas para CECCARELLI (1994), nem sempre melhores ambientes correspondem a maior contribuição da variância genética em relação ao ambiente e segundo ROY & MURTY (1970), ambientes ótimos tendem a superestimar a herdabilidade dos caracteres avaliados.

Diante desses aspectos, o presente trabalho teve por objetivo estimar a herdabilidade dos caracteres peso de panícula, peso de grãos/panícula e número de grãos/panícula, bem como os coeficientes de correlação fenotípica, genética e de ambiente entre os mesmos, em oito populações segregantes de aveia nas gerações F₄ e F₅, conduzidas sob três diferentes métodos de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos, no campo experimental do Setor de Fitomelhoramento da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas,

¹ Engenheiro Agrônomo - Pesquisador de Trigo da COODETEC, BR 467 - km 98 Cx. Postal 301 - CEP 85.818-660. Cascavel/PR. E-mail: volmir@coodetec.com.br.

² Engenheiro Agrônomo (Ph.D.), Prof. do Depto de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM/UFPel), - Campus Universitário Cx. Postal: 354, Cep: 96010-900, Pelotas/RS. Email: carvalho@ufpel.tche.br.

³ Engenheiro Agrônomo estudante do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Fitomelhoramento (FAEM/UFPel).

⁴ Engenheiro Agrônomo (M.Sc.) - Pesquisador do programa soja da Syngenta, Cascavel/PR.

⁵ Estudante do Curso de Agronomia FAEM/UFPel e bolsista de iniciação científica PIBIC/CNPq.

(Recebido para Publicação em 19/10/2002, Aprovado em 30/10/2003)

no ano agrícola de 2000 e 2001, respectivamente. Oito populações segregantes (F_3), foram utilizadas no experimento: UPF 7 x UFRGS 14, UFRGS 14 x OR 2, UPF 7 x OR 2, UFRGS 18x UPF 16, UFRGS 18 x OR 2, UPF 16 x OR 2, UPF 17 x UFRGS 18 e UFRGS 18 x UPF 14. Estas populações foram conduzidas em três diferentes métodos de semeadura: em planta espaçada, em linha cheia e em cova, este último descrito como método *Hill*, por FREY (1965), que consiste na semeadura em covas, com um número determinado de sementes por cova. De cada população foram utilizadas sementes F_3 de 10 panículas colhidas ao acaso, em uma população F_2 desenvolvida pelo Setor de Fitomelhoramento. Cada panícula deu origem a uma cova com 15 sementes, a uma linha com 10 sementes na linha e as sementes restantes das 10 panículas de cada população foram agrupadas em *bulk* e semeadas em duas linhas com densidade de 65 sementes aptas por metro linear. As parcelas foram compostas de 10 covas com 15 sementes por cova, espaçadas em 45 cm entre covas, no método de semeadura em cova; de 10 linhas de 2 m de comprimento espaçadas em 20 cm entre linhas e entre plantas, no método de semeadura em planta espaçada e de duas linhas de 2 m de comprimento com 65 sementes aptas por metro linear, no método de semeadura em linha cheia. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos completos casualizados, com duas repetições.

Após a maturação foram colhidas todas as panículas. Depois de obtido o peso de panícula (PP), as panículas com peso superior à média mais um desvio padrão, dentro de cada cova, linha de planta espaçada ou linha cheia foram selecionadas, em todos os oito cruzamentos nas duas repetições. As panículas selecionadas foram trilhadas individualmente e obtidas as variáveis peso de grãos/panícula (PGP) e número de grãos/panícula (NGP).

As sementes das panículas selecionadas no experimento conduzido em 2000 foram semeadas a campo no ano agrícola de 2001, sendo que cada panícula selecionada no método de semeadura em cova no ano de 2000, originou uma nova cova no ano de 2001; cada panícula selecionada no método de semeadura em planta espaçada em 2000 proporcionou uma nova linha com planta espaçada em 2001 e as panículas selecionadas no método de semeadura em linha cheia em 2000 foram agrupadas em *bulk* dentro da repetição de cada população, e uma amostra de sementes foi semeada em cinco linhas com densidade de 65 sementes aptas por metro linear, no mesmo delineamento utilizado em 2000.

Novamente foram colhidas todas as panículas e, depois de pesadas, foi aplicada a seleção entre panículas pelo mesmo sistema utilizado no ano de 2000. As panículas selecionadas foram trilhadas individualmente, e obtidos os valores para os caracteres peso de grãos/panícula (PGP) e número de grãos/panícula (NGP).

A partir dos três caracteres obtidos das panículas selecionadas, foram estimadas as correlações fenotípicas, genéticas e de ambiente, entre os mesmos, utilizando a metodologia descrita por CARVALHO et al. (2001). Os dados de cada caráter, para todas as populações dentro de cada método de semeadura, nos dois anos de cultivo, foram submetidos à análise de variância individual, incluindo a variável Z, ou seja, a soma dos dois caracteres X e Y, necessária para estimar as correlações. A realização da análise de variância para a variável Z se fez necessária para estimar o produto médio entre as variáveis X e Y (PM_{XY}), tanto

para os tratamentos (PM_T), como para o erro (PM_E), através dos quadrados médios (QM), utilizando a equação: $PM_{XY} = 1/2(QM_Z - QM_X - QM_Y)$.

A partir do PM_{XY} e do número de repetições (r), foram estimadas as covariâncias fenotípicas, genéticas e de ambiente, respectivamente, através das seguintes equações: $Cov_P = 1/r(PM_T)$, $Cov_G = 1/r(PM_T - PM_E)$ e $Cov_E = PM_E$, e as variâncias fenotípicas, genéticas e de ambiente, respectivamente, através das equações: $\sigma_P^2 = \sigma_G^2 + \sigma_E^2$, $\sigma_G^2 = 1/r(QM_T - QM_E)$ e $\sigma_E^2 = QM_E$.

De posse das estimativas de covariâncias e variâncias fenotípicas, genéticas e de ambiente foram determinadas as correlações fenotípicas, genéticas e de ambiente, respectivamente através das seguintes equações:

$$r_P = \frac{Cov_{P(XY)}}{\sqrt{(\sigma_P^2(X))(\sigma_P^2(Y))}}, \quad r_G = \frac{Cov_{G(XY)}}{\sqrt{(\sigma_G^2(X))(\sigma_G^2(Y))}} \quad e$$

$$r_E = \frac{Cov_{E(XY)}}{\sqrt{(\sigma_E^2(X))(\sigma_E^2(Y))}}.$$

A herdabilidade no sentido amplo foi estimada utilizando as variâncias genéticas e fenotípicas através da equação: $h_a^2 = \sigma_P^2 / \sigma_G^2$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 a 6 estão incluídas as estimativas das correlações fenotípicas (r_P), genéticas (r_G) e de ambiente (r_E) entre os caracteres estudados, para os três métodos de semeadura, nos dois anos de cultivo. As correlações genéticas foram na sua maioria, superiores às correlações fenotípicas e de ambiente, concordando com os resultados obtidos por SANTOS et al. (1986), MIRANDA et al. (1988), MORO et al. (1992), PATERNELLI et al. (1994), AMARAL JUNIOR et al. (1994) e PELUZIO et al. (1998).

Entretanto, antes de exercer a seleção indireta destes caracteres, é necessário computar a herdabilidade de cada um deles, isto porque, segundo FALCONER & MACKAY (1996), além da elevada correlação genética que deve existir entre os caracteres, o caráter secundário no qual a seleção será praticada deverá possuir herdabilidade superior à do caráter principal. Segundo AMARAL et al. (1996), valores diferenciados de herdabilidade não são unicamente uma propriedade do caráter, mas dependem da variância genética da população e da variância de ambiente que os indivíduos avaliados estão sujeitos. Neste sentido, no método de semeadura em cova, onde a participação do ambiente foi mínima, justifica os maiores valores de herdabilidade obtidos para o caráter peso de panícula (PP) neste método de semeadura (Tabela 7), sugerindo a possibilidade de respostas mais rápidas com a seleção.

As correlações de ambiente entre os caracteres peso de panícula (PP) e peso de grãos/panícula (PGP), não foram significativas para nenhuma das populações ($P < 0,05$), nos três métodos de semeadura e nos dois anos de cultivo (Tabelas 1 e 4). Este resultado pode ter por base o fato do peso de panícula (PP) ser determinado, na sua totalidade, pelo peso dos grãos em detrimento ao peso da palha. Neste caso, a estimativa de correlação tende a zero. Portanto, nesta situação, não pode ser detectada significância para correlações de ambiente (CARVALHO et al. 2001).

Tabela 1 - Correlações genéticas (r_G), fenotípicas (r_P) e de ambiente (r_E) entre os caracteres peso de panícula e peso de grãos/panícula, para oito populações segregantes (F_4), conduzidas em três diferentes métodos de semeadura no ano 2000.

Genótipos	Métodos de semeadura a campo								
	Cova			Planta espaçada			Linha cheia		
	r_G	r_P	r_E	r_G	r_P	r_E	r_G	r_P	r_E
UPF 7 X UFRGS 14	0,79*	1,01*	0,43	0,99*	0,85*	0,49	1,08*	0,54	0,43
UFRGS 14 X OR 2	0,53	0,94*	0,45	1,01*	0,76*	0,47	1,06*	0,31	0,46
UPF 7 X OR 2	0,69	1,02*	0,50	0,99*	0,78*	0,48	0,84*	0,51	0,46
UFRGS 18 X UPF 16	0,63	0,59	0,47	1,23*	0,49	0,42	1,02*	0,66	0,54
UFRGS 18 X OR 2	0,96*	0,60	0,43	0,99*	0,89*	0,44	1,01*	0,43	0,40
UPF 16 X OR 2	0,53	0,45	0,31	0,99*	0,84*	0,49	1,63*	0,52	0,31
UPF 17 X UFRGS 18	1,02*	0,74*	0,44	0,99*	0,89*	0,41	1,43*	0,31	0,49
UFRGS 18 X UPF 14	0,98*	0,84*	0,47	1,01*	0,75*	0,42	1,02*	0,37	0,45

* Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste t.

Tabela 2 - Correlações genéticas (r_G), fenotípicas (r_P) e de ambiente (r_E) entre os caracteres peso de panícula e número de grãos/panícula, para oito populações segregantes (F_4), conduzidas em três diferentes métodos de semeadura no ano 2000.

Genótipos	Métodos de semeadura a campo								
	Cova			Planta espaçada			Linha cheia		
	r_G	r_P	r_E	r_G	r_P	r_E	r_G	r_P	r_E
UPF 7 X UFRGS 14	0,93*	0,73*	0,68	0,93*	0,77*	0,62	0,94*	0,29	0,84*
UFRGS 14 X OR 2	0,87*	0,32	0,88*	0,69	0,56	0,78*	1,08*	0,17	0,79*
UPF 7 X OR 2	0,38	0,41	0,87*	0,92*	0,52	0,22	1,39*	0,57	0,52
UFRGS 18 X UPF 16	1,42*	0,22	0,94*	1,16*	0,41	0,83*	1,00*	0,35	1,27*
UFRGS 18 X OR 2	0,66	0,35	0,52	1,11*	0,44	0,86*	1,12*	0,36	0,86*
UPF 16 X OR 2	0,59	0,49	0,76*	0,55	0,47	1,04*	1,06*	0,53	0,58
UPF 17 X UFRGS 18	0,99*	0,58	0,89*	0,94*	0,69	0,50	1,14*	0,36	0,84*
UFRGS 18 X UPF 14	1,07*	0,84*	0,76*	1,08*	0,84*	0,69	0,92*	0,18	0,74*

* Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste t.

Tabela 3 - Correlações genéticas (r_G), fenotípicas (r_P) e de ambiente (r_E) entre os caracteres peso de grãos/panícula e número de grãos/panícula, para oito populações segregantes (F_4), conduzidas em três diferentes métodos de semeadura no ano 2000.

Genótipos	Métodos de semeadura a campo								
	Cova			Planta espaçada			Linha cheia		
	r_G	r_P	r_E	r_G	r_P	r_E	r_G	r_P	r_E
UPF 7 X UFRGS 14	0,91*	0,73*	0,75*	0,97*	0,79*	0,62	1,01*	0,32	0,88*
UFRGS 14 X OR 2	0,68	0,35	1,09*	0,58	0,49	0,76*	1,33*	0,24	0,77*
UPF 7 X OR 2	0,62	0,42	0,84*	0,75*	0,50	0,40	1,12*	0,42	0,56
UFRGS 18 X UPF 16	1,30*	0,18	0,86*	0,71*	0,39	0,74*	0,92*	0,33	1,18*
UFRGS 18 X OR 2	0,76*	0,37	0,54	0,28	0,35	1,07*	1,26*	0,35	0,82*
UPF 16 X OR 2	0,66	0,35	1,09*	0,30	0,36	0,95*	0,89*	0,52	0,63
UPF 17 X UFRGS 18	1,10*	0,62	0,90*	0,83*	0,65	0,66	0,16	0,24	0,75*
UFRGS 18 X UPF 14	1,03*	0,81*	0,86*	1,10*	0,84*	0,93*	1,24*	0,25	0,81*

* Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste t.

Tabela 4 - Correlações genéticas (r_G), fenotípicas (r_P) e de ambiente (r_E) entre os caracteres peso de panícula e peso de grãos/panícula, para oito populações segregantes (F_5), conduzidas em três diferentes métodos de semeadura no ano 2001.

Genótipos	Métodos de semeadura a campo								
	Cova			Planta espaçada			Linha cheia		
	r_G	r_P	r_E	r_G	r_P	r_E	r_G	r_P	r_E
UPF 7 X UFRGS 14	1,04*	0,50	0,48	1,07*	0,64	0,50	1,02*	0,26	0,45
UFRGS 14 X OR 2	1,03*	0,14	0,48	1,00*	0,87*	0,45	0,95*	0,40	0,47
UPF 7 X OR 2	0,98*	0,73*	0,42	1,04*	0,59	0,45	0,94*	0,66	0,41
UFRGS 18 X UPF 16	1,02*	0,69	0,44	0,91*	0,50	0,46	1,04*	0,27	0,42
UFRGS 18 X OR 2	0,97*	0,61	0,48	1,02*	0,74*	0,43	0,98*	0,62	0,47
UPF 16 X OR 2	1,02*	0,69	0,46	1,14*	0,18	0,46	0,66	0,50	0,47
UPF 17 X UFRGS 18	0,99*	0,78*	0,49	0,98*	0,69	0,46	1,06*	0,54	0,44
UFRGS 18 X UPF 14	1,00*	0,58	0,45	0,99*	0,69	0,43	0,89*	0,36	0,51

* Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste t.

Tabela 5 - Correlações genéticas (r_G), fenotípicas (r_P) e de ambiente (r_E) entre os caracteres peso de panícula e número de grãos/panícula, para oito populações segregantes (F_5), conduzidas em três diferentes métodos de semeadura no ano 2001.

Genótipos	Métodos de semeadura a campo								
	Cova			Planta espaçada			Linha cheia		
	r_G	r_P	r_E	r_G	r_P	r_E	r_G	r_P	r_E
UPF 7 X UFRGS 14	0,56	0,47	0,80*	1,09*	0,35	0,70*	0,82*	0,20	0,74*
UFRGS 14 X OR 2	1,09*	0,17	0,69	0,22	0,72*	0,71*	0,99*	0,45	0,61
UPF 7 X OR 2	1,20*	0,20	0,84*	0,95*	0,51	0,76*	1,04*	0,43	0,16
UFRGS 18 X UPF 16	0,99*	0,51	0,88*	1,32*	0,55	0,89*	0,92*	0,20	0,65
UFRGS 18 X OR 2	0,86*	0,31	0,83*	0,63	0,47	0,71*	1,08*	0,42	0,71*
UPF 16 X OR 2	0,70*	0,54	0,71*	0,88*	0,39	0,85*	0,85*	0,19	0,89*
UPF 17 X UFRGS 18	0,83*	0,60	0,74*	1,07*	0,50	0,71*	0,74*	0,43	0,82*
UFRGS 18 X UPF 14	0,92*	0,36	0,86*	1,11*	0,71*	0,71*	1,14*	0,57	0,25

* Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste t.

Tabela 6 - Correlações genéticas (r_G), fenotípicas (r_P) e de ambiente (r_E) entre os caracteres peso de grãos/panícula e número de grãos/panícula, para oito populações segregantes (F_5), conduzidas em três diferentes métodos de semeadura no ano 2001.

Genótipos	Métodos de semeadura a campo								
	Cova			Planta espaçada			Linha cheia		
	r_G	r_P	r_E	r_G	r_P	r_E	r_G	r_P	r_E
UPF 7 X UFRGS 14	1,08*	0,48	0,83*	0,57	0,32	0,66	0,97*	0,15	0,78*
UFRGS 14 X OR 2	0,96*	0,17	0,66	0,80*	0,72*	0,79*	0,85*	0,37	0,56
UPF 7 X OR 2	0,50	0,20	0,77*	0,66	0,49	0,85*	1,09*	0,44	0,19
UFRGS 18 X UPF 16	1,13*	0,52	0,85*	0,86*	0,51	0,90*	0,92*	0,33	0,67
UFRGS 18 X OR 2	0,85*	0,33	0,81*	0,66	0,47	0,67	1,02*	0,43	0,64
UPF 16 X OR 2	0,55	0,44	0,74*	0,72*	0,24	0,84*	0,86*	0,19	0,88*
UPF 17 X UFRGS 18	0,84*	0,58	0,68	0,74*	0,50	0,70*	1,05*	0,45	0,74*
UFRGS 18 X UPF 14	0,79*	0,35	0,93*	1,08*	0,75*	0,64	0,96*	0,25	0,16

* Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste t.

Tabela 7 - Herdabilidade no sentido amplo para oito populações segregante em gerações F_4 (2000) e F_5 (2001), conduzidas em três diferentes métodos de semeadura.

Métodos de semeadura e ano	Caracteres	UPF7	UFRGS14	UPF7	UFRGS18	UFRGS18	UPF16	UPF17	UFRGS18	h^2 Média
		X UFRGS14	X OR2	X OR2	X UPF16	X OR2	X OR2	X UFRGS18	X UPF14	
Em cova 2000	PP	0,59	0,61	0,52	0,55	0,51	0,81	0,71	0,76	0,63
	PGP	0,61	0,62	0,34	0,52	0,45	0,65	0,52	0,35	0,51
	NGP	0,61	0,26	0,58	0,21	0,16	0,53	0,17	0,59	0,39
Em cova 2001	PP	0,52	0,41	0,44	0,56	0,66	0,45	0,66	0,7	0,55
	PGP	0,42	0,34	0,48	0,37	0,35	0,35	0,46	0,31	0,39
	NGP	0,53	0,28	0,32	0,46	0,27	0,51	0,41	0,26	0,38
Em planta espaçada 2000	PP	0,57	0,56	0,56	0,63	0,45	0,58	0,68	0,62	0,58
	PGP	0,42	0,49	0,58	0,67	0,63	0,69	0,38	0,49	0,54
	NGP	0,48	0,53	0,39	0,56	0,52	0,56	0,53	0,42	0,50
Em planta espaçada 2001	PP	0,58	0,54	0,37	0,52	0,49	0,56	0,55	0,48	0,51
	PGP	0,55	0,44	0,24	0,64	0,49	0,43	0,52	0,44	0,47
	NGP	0,56	0,63	0,29	0,38	0,37	0,54	0,56	0,47	0,48
Em linha cheia 2000	PP	0,32	0,39	0,32	0,53	0,41	0,28	0,33	0,38	0,37
	PGP	0,29	0,31	0,32	0,27	0,23	0,31	0,23	0,41	0,30
	NGP	0,15	0,09	0,11	0,15	0,05	0,37	0,16	0,21	0,16
Em linha cheia 2001	PP	0,25	0,31	0,45	0,39	0,31	0,36	0,32	0,53	0,37
	PGP	0,21	0,22	0,42	0,41	0,27	0,18	0,14	0,28	0,27
	NGP	0,26	0,35	0,31	0,12	0,14	0,27	0,25	0,27	0,25

PP: Peso de panícula; PGP: peso de grãos/panícula; NGP: número de grãos/panícula.

Um fato importante verificado neste estudo, provavelmente devido às estimativas das correlações terem sido determinadas entre caracteres aferidos em panículas selecionadas, foi que nenhum valor negativo foi observado para as correlações fenotípicas, genéticas e de ambiente, contrariando estimativas obtidas por vários outros autores,

como SANTOS et al. (1995); VASCONCELLOS et al. (1998); COIMBRA et al. (1999); COELHO et al. (2002).

Resultados não esperados dizem respeito às elevadas correlações genéticas observadas entre os caracteres peso de grãos/panícula (PGP) e número de grãos/panícula (NGP). A de

literatura é farta em exemplos apontando para associações negativas entre estes caracteres (KUREK et al. 2002; CAIERÃO, et al. 2001). Entretanto, nas Tabelas 1 a 6 são observados valores elevados de correlações genéticas, independentemente do método de semeadura utilizado. Este fato permite estabelecer a hipótese de que correlações elevadas têm por base estimativas provenientes de panículas selecionadas, pois ambos os caracteres são componentes do peso da panícula, caráter utilizado para seleção.

No exame das Tabelas 1 a 6 são verificados alguns valores superiores à unidade para as correlações fenotípicas, genéticas e de ambiente, resultados que, segundo MORO et al. (1992) se devem a valores superestimados; entretanto, próximos à unidade, que evidenciam verdadeiras associações entre os caracteres, podendo, conseqüentemente ser utilizadas em programas de melhoramento. Para CAVASSIM & BORÉM (1998) estimativas de correlações acima da unidade são devido a problemas de amostragem dos dados, mas podem ser empregadas com a finalidade de orientar outros trabalhos de correlação.

As estimativas da herdabilidade (Tabela 7), para o caráter peso de panícula (PP), embora com pouca expressividade, foram maiores no método de semeadura em cova comparado com os métodos de semeadura em planta espaçada e linha cheia. Segundo SAMPSON (1971), o peso da panícula em aveia tem grande potencial para a seleção indireta de linhas superiores em gerações segregantes; contudo, especifica que para que o sucesso seja alcançado a seleção deverá ser realizada a campo sobre plantas com espaçamento reduzido (alta competitividade).

Os valores de herdabilidade mostram uma tendência a ganhos de seleção mais promissores para o caráter peso de panícula (PP), comparado com os caracteres peso de grãos/panícula (PGP) e número de grãos/panícula (NGP). Este fato pode ser justificado pela relação grão/palha (Tabela 8), que foi estável frente à modificação dos ambientes, indicando que as panículas mais pesadas em um determinado ambiente podem ser empregadas como critério de seleção. FERREIRA DA SILVA & CARVALHO (1977), estudando os efeitos da competição em genótipos de trigo, também não verificaram alteração na relação grão/palha.

Tabela 8 - Relação peso de grãos da panícula com o peso de panícula (%) para os três métodos de semeadura nos anos de cultivo.

Anos	Métodos de semeadura a campo		
	Cova	Planta espaçada	Linha cheia
2000	85,8	83,2	82,5
2001	85,8	84,1	84,5

Os resultados indicam que os ganhos com a seleção podem ser maximizados, se a seleção for realizada através do peso de panícula (PP) em plantas conduzidas sobre espaçamento reduzido.

CONCLUSÃO

As correlações obtidas neste estudo, embora determinadas entre caracteres aferidos em panículas selecionadas, indicam que a seleção realizada para um dos caracteres avaliados da panícula em aveia proporcionará ganhos nos demais simultaneamente e estes ganhos serão otimizados se a seleção for aplicada em ambientes com menor

participação de efeitos não genéticos, onde a estimativa da herdabilidade tenha sido mais elevada.

ABSTRACT

The correlation coefficient between traits and respective heritabilities are most important to genetic plant breeding programs, being the main objective of this work. Two experiments were performed where eight segregating oat populations were tested in three different methods of sowing (spaced plant, full line and hill). At plant maturity, in the year 2000, panicles with weight higher than mean plus one standard deviation were selected and the seeds of these panicles were tested and selected in 2001 by the same method. From panicles selected in the two years the following variables were measured and analyzed: panicle weight, grain weight and grain number per panicle. The correlations obtained in this work indicate that selection performed for one panicle trait in oats results in gains in other traits and these profits will be better if the selection is applied in environments with less natural selection, where the estimate of heritability is higher.

Key words: *Avena sativa* L., sowing methods, environmental effect.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A.L.; CARVALHO, F.I.F.; FEDERIZZI, L.C. et al. Estimativa da herdabilidade para os caracteres adaptativos ciclo e estatura de planta em aveia. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.26, n.1, p.33-37, 1996.
- AMARAL JUNIOR, A.; CASALI, V.W.D.; CRUZ, C.D. et al. Estimativas de correlações fenotípicas, genéticas e de ambiente entre sete caracteres morfoagronômicos em oito acessos de moranga. *Bragantia*, Campinas, v.53, n.2, p.163-166, 1994.
- ATLIN, G.N.; FREY, K.J. Selecting oat lines for yield in low-productivity environments. *Crop Science*, Madison, v.30, p.556-561, 1990.
- CAIERÃO, E.; CARVALHO, F.I.F.; PACHECO, M.T. et al. Seleção indireta para o incremento no rendimento de grãos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.31, n.2, p.231-236, 2001.
- CARVALHO, F.I.F.; SILVA, S.A.; KUREK, A.J. et al. **Estimativas e implicações da herdabilidade como estratégia de seleção**. Pelotas: Editora da UFPel, 2001. 99p.
- CAVASSIM, J.E.; BORÉM, A. Correlações em seis populações de trigo (*Triticum aestivum* L.). *Revista Ceres*, Viçosa, v.45, n.262, p.555-566, 1998.
- CECCARELLI, S. Specific adaptation and breeding for marginal conditions. *Euphytica*, Wageningen, v.77, p.205-219, 1994.
- COELHO, A.D.F.; CARDOSO, A.A.; CRUZ, C.D. et al. Herdabilidades e correlações da produção do feijão e dos seus componentes primários, nas épocas de cultivo da primavera-verão e do verão-outono. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, n.2, p.211-216, 2002.
- COIMBRA, J.L.M.; GUIDOLIM, A.F.; CARVALHO, F.I.F. et al. Análise de trilha I: análise do rendimento de grãos e seus componentes. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.29, n.2, p.213-218, 1999.
- FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F.C. **Introduction to quantitative genetics**. 4 ed. Edinburgh: Longman Group Limited, 1996. 464p.
- FERREIRA DA SILVA, A.C.; CARVALHO, F.I.F. Estimativa dos efeitos da competição intergenotípica através do uso de genes marcadores em trigo (*Triticum aestivum* L.): mistura

- mecânica de cultivares. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.30, n.10, p.1214-1222, 1978.
- FREY, K.J. The utility of hill plots in oat research. **Euphytica**, Wageningen, v.14, p.196-208, 1965.
- KUREK, A.J.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C. et al. Coeficiente de correlação entre caracteres agronômicos e de qualidade do grão e sua utilidade na seleção de plantas em aveia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.3, p.371-376, 2002.
- MIRANDA, J.E.C.; COSTA, C.P.; CRUZ, C.D. Correlação genotípica, fenotípica, e de ambiente entre sete caracteres de fruto e planta de pimentão (*Capsicum annum* L.). **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.11, p.457-468, 1988.
- MORO G.L.; REIS, M.S.; SEDIYAMA, C.S. et al. Correlações entre alguns caracteres agronômicos em soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Revista Ceres**, Viçosa, v.29, n.223, p. 225-232, 1992.
- PATERNELLI L.A.; CARDOSO, A.A.; CRUZ, C.D. et al. Herdabilidades e correlações do rendimento do feijão e seus componentes primários, no monocultivo e no consórcio com milho. **Revista Ceres**, Viçosa, v.41, n.235, p.306-316, 1994.
- PELUZIO, J.M.; SEDIYAMA, C.S.; SEDIYAMA, T. et al. Correlações fenotípicas, genotípicas e de ambiente entre alguns caracteres de soja, em Pedro Afonso, Tocantins. **Revista Ceres**, Viçosa, v.45, n.259, p.303-308, 1998.
- RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. **Genética quantitativa em plantas autógamas**. Goiânia: Editora da UFG, 1993. 271p.
- ROY, N.N.; MURTY, O.R. A Selection procedure in wheat for stress environment. **Euphytica**, Wageningen, v.19, p.509-521, 1970.
- SAMPSON, D.R. Additive and non additive genetic variances and genotype correlations for yield and other traits in oats. **Canadian Journal Genetics Cytology**, Ottawa, v.13, p.864-872, 1971.
- SANTOS P.C.; CARDOSO, A.A.; VIEIRA, C. et al. Herdabilidade e correlações do rendimento com seus componentes, em dois cruzamentos de feijão. **Revista Ceres**, Viçosa, v.23, n.189, p.405-412, 1986.
- SANTOS, C.A.F.; REIS, M.S.; SEDIYAMA, C.S. et al. Parâmetros genéticos e seleção indireta em progênies F₆ de um cruzamento de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Revista Ceres**, Viçosa, v.42, n.240, p.155-166, 1995.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. New York: McGraw, 1960, 418p.
- VASCONCELLOS, N.J.S.; CARVALHO, F.I.F.; COIMBRA, J.L.M. et al. Efeito do ambiente e correlação entre componentes do grão em genótipos de aveia cultivados no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.2, n.2, p.85-88, 1998.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992, 496p.