

PESO DE PANÍCULA COMO CRITÉRIO DE SELEÇÃO INDIRETA, VISANDO AO INCREMENTO DO RENDIMENTO DE GRÃOS EM AVEIA¹

Volmir Sergio Marchioro²
Fernando Irajá Félix de Carvalho³
Antônio Costa de Oliveira³
Adeliano Cargnin³
Claudir Lorencetti³
Giovani Benin³
José Antônio Gonzales da Silva³
Daniel Simioni³
Irineu Hartwig³
Douglas Schmidt³

RESUMO

A seleção com base no fenótipo pode ser influenciada por fatores ambientais, sendo necessário que o melhorista utilize métodos de seleção que separem os efeitos genéticos dos de ambiente. O objetivo deste estudo foi testar a eficiência da seleção indireta, visando ao incremento no rendimento de grãos, com base no peso de panícula, em populações segregantes de aveia conduzidas em diferentes métodos de semeadura. Oito populações segregantes de aveia foram submetidas à seleção, quanto ao peso de panícula, utilizando-se três diferentes métodos de semeadura (em covas, plantas espaçadas e linha cheia), em 2000 e 2001, sendo a eficiência de seleção testada em 2002. O peso de panícula pode ser utilizado com relativa eficiência na seleção indireta visando, ao incremento no rendimento de grãos, sendo a eficiência maximizada quando a seleção for aplicada em ambientes de alta competitividade (semeadura em covas).

Palavras-chave: *Avena sativa* L., métodos de semeadura, eficiência de seleção.

¹ Aceito para publicação em 23. 11. 2004.

² COODETEC, BR 467 – km 98, Cx. P. 301, 85818-660 Cascavel, PR. volmir@coodetec.com.br

³ Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM/UFPEl), Departamento de Fitotecnia.

ABSTRACT

PANICLE WEIGHT AS A CRITERION OF INDIRECT SELECTION FOR GRAIN YIELD INCREASE IN OAT

Phenotype-based selection can be affected by environmental factors, forcing the plant-breeder to isolate genetic and environmental factors. The goal of this study was to test the efficiency of indirect selection for grain yield increase by measuring panicle weight in oat segregant populations, under different sowing systems. Eight oat segregant populations were submitted to selection for the character panicle weight under three different sowing systems (hill, spaced plant, full line), in 2000 and 2001. Selection efficiency was measured in 2002. Panicle weight can be used with relative efficiency as an indirect selection for grain yield. Such efficiency is maximized when selection is applied to highly competitive environments (hill plots).

Key words: *Avena sativa* L., sowing methods, selection efficiency.

INTRODUÇÃO

A seleção visando ao incremento no rendimento de grãos pode ser realizada de duas maneiras: direta ou indiretamente sobre o caráter (5). Quando realizada diretamente, a eficiência da seleção depende principalmente da herdabilidade, ao passo que, no segundo caso, além da herdabilidade do caráter principal, também depende da herdabilidade do outro caráter e da correlação entre ambos.

Falconer e Mackay (4) definem três situações em que a seleção indireta pode ser aplicada com vantagens sobre a direta: a) quando o caráter desejado é difícil de ser medido com precisão; b) quando o caráter a ser melhorado é, geneticamente, de difícil manipulação; e c) quando o caráter desejado tem condições de ser medido em somente um sexo, enquanto o caráter indireto o pode ser em ambos. Portanto, para a seleção indireta do rendimento de grãos, o caráter peso de panícula em aveia parece ser altamente adequado (2), além de apresentar vantagens sobre a utilização do peso de grãos ou número de grãos por panícula, é de fácil execução. Desta forma, a avaliação de panículas confere maior rapidez nos trabalhos de seleção.

De acordo com Chandhanamutta e Frey (1), 80% do incremento no rendimento dos grãos em aveia pode ser atribuído ao aumento no número de grãos por panícula e 20% ao aumento no peso de grãos. Chapko e Brinkman (2), avaliando a relação entre o peso de panícula, rendimento de grãos e seus componentes em aveia, encontraram correlação positiva entre o peso de panícula e o rendimento de grãos (0,54 a 0,84). Embora os dados não evidenciem firme associação do caráter peso de panícula como um critério de seleção indireta, visando ao rendimento de grãos, a

utilização de panículas com alto peso pode incrementar o ganho genético do rendimento de grãos.

Segundo Sampson (9), o peso da panícula em aveia tem grande potencial para a seleção indireta de linhas superiores em gerações segregantes; contudo, especifica que, para se alcançar sucesso, a seleção deverá ser realizada em campo e nas plantas com espaçamento reduzido (alta competitividade). Nestas condições, outros trabalhos também revelaram eficácia do aumento no rendimento de grãos em gerações segregantes, pela seleção indireta de componentes do rendimento, como o de McNeal et al. (8), em trigo; Valentine (12), em cevada; e Gravois e McNew (7), em arroz.

De acordo com Geadelmann e Frey (6), o efeito da seleção direta ou indireta no rendimento de grãos, observado em um ambiente competitivo, onde ocorre a seleção natural, promove um ganho de seleção maior em relação a ambientes não-competitivos (plantas espaçadas). Entretanto, as diferenças de ganho genético entre os métodos de seleção foram pequenas para sugerir que um método fosse superior ao outro. Mesmo assim, os autores afirmaram que, em caracteres quantitativos, o ambiente competitivo é mais eficiente para a seleção. Pelo fato de o rendimento de grãos estar associado com outros caracteres, os melhoristas têm freqüentemente aplicado a seleção indireta, visando ao incremento no rendimento de grãos, principalmente pelos componentes de rendimento de grãos.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a seleção indireta, visando ao incremento no rendimento de grãos pelo peso de panícula, em populações segregantes de aveia conduzidas em três diferentes métodos de semeadura, ou seja, em covas, plantas espaçadas e linha cheia.

MATERIAL E MÉTODOS

Em 2000 foi instalado, no campo experimental do Setor de Fitomelhoramento da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), um experimento com oito populações segregantes (F_3): UPF 7 x UFRGS 14, UFRGS 14 x OR 2, UPF 7 x OR 2, UFRGS 18 x 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 plantas espaçadas, em linha cheia e em covas, este último descrito como método *Hill*, por Frey (5), que consiste na semeadura em covas, com um número determinado de sementes por cova.

De cada população, foram utilizadas sementes F_3 de dez 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 dez sementes na linha, e as sementes restantes

das dez 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 então de dez covas, espaçadas de 45 cm, no método de semeadura em covas; de dez linhas de 2 m de comprimento, com espaçamento de 20 cm entre linhas e entre plantas, no método de semeadura em plantas espaçadas; e de duas linhas de 2 m de comprimento, com 65 sementes aptas por metro linear, no método de semeadura em linha cheia. O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, com duas repetições.

Após a maturação foram colhidas todas as panículas e, depois de obtido o peso de cada uma, foram selecionadas aquelas com peso superior à média mais um desvio-padrão, dentro de cada cova, dentro de cada linha de plantas espaçadas e dentro de cada linha cheia, em todos os oito cruzamentos, nas duas repetições. As sementes das panículas selecionadas no experimento conduzido em 2000 foram semeadas novamente em campo no ano agrícola de 2001, no mesmo local. Cada panícula selecionada no método de semeadura em covas em 2000 originou uma nova cova em 2001; cada uma selecionada em plantas espaçadas, em 2000, proporcionou uma nova linha com plantas espaçadas em 2001; enquanto as selecionadas 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. O experimento foi conduzido 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 usado em 2000.

As sementes das panículas selecionadas foram agrupadas em *bulk* em cada população, dentro de cada método de semeadura. Com estas sementes na geração F₅ e mais uma amostra de sementes dos genitores que deram origem a todas as oito populações utilizadas no estudo, foi instalado um ensaio em 2002, composto pelos 31 tratamentos listados no Quadro 1.

Os 31 tratamentos foram conduzidos no delineamento de blocos completos casualizados, com três repetições, em parcelas com linhas de 4 m de comprimento, espaçadas de 0,20 m entre si. Os caracteres avaliados foram: rendimento de grãos (RDG), ciclo vegetativo (CV), estatura de planta (EP), peso de mil grãos (PMG), peso do hectolitro (PH), número de afilhos/metro linear (NAM), peso de panícula (PP), peso de grãos/panícula (NGP) e número de grãos/panícula (NGP).

A análise de variância foi efetuada utilizando-se o modelo estatístico: $Y_{ij} = \mu + g_i + b_j + \varepsilon_{ij}$, em que Y_{ij} : observação no i -ésimo genótipo no j -ésimo bloco; μ : média geral do experimento; g_i : efeito do genótipo i ; b_j : efeito do bloco j ; e ε_{ij} : erro aleatório associado à observação ij (3). A comparação de médias foi realizada utilizando o teste descrito por

Scott e Knott (11), o qual possibilita a definição dos subconjuntos de genótipos. As análises foram determinadas utilizando-se o programa computacional Genes, desenvolvido por Cruz (3).

QUADRO 1 - Tratamentos utilizados no ensaio conduzido em 2002			
Trat.	Constituição genética	Trat.	Constituição genética
1	UPF 7 x UFRGS 14	17	UPF 7 x UFRGS 14
2	UFRGS 14 x OR 2	18	UFRGS 14 x OR 2
3	UPF 7 x OR 2	19	UPF 7 x OR 2
4	UFRGS 18 x UPF 16	20	UFRGS 18 x UPF 16
5	UFRGS 18 x OR 2	21	UFRGS 18 x OR 2
6	UPF 16 x OR 2	22	UPF 16 x OR 2
7	UPF 17 x UFRGS 18	23	UPF 17 x UFRGS 18
8	UFRGS 18 x UPF 14	24	UFRGS 18 x UPF 14
9	UPF 7 x UFRGS 14	25	UPF 7
10	UFRGS 14 x OR 2	26	UPF14
11	UPF 7 x OR 2	27	UPF 16
12	UFRGS 18 x UPF 16	28	UPF 17
13	UFRGS 18 x OR 2	29	UFRGS 14
14	UPF 16 x OR 2	30	UFRGS 18
15	UPF 17 x UFRGS 18	31	OR 2
16	UFRGS 18 x UPF 14		

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 2 observam-se diferenças significativas entre os tratamentos, a 5% de probabilidade, em oito dos nove caracteres avaliados.

Pelas médias, observam-se diferenças significativas entre si em todos os caracteres avaliados; entretanto, maior número de diferenças significativas foi observado no rendimento de grãos (RDG), com cinco classes distintas (“a”, “b”, “c”, “d” e “e”); quatro classes distintas nos caracteres peso de panícula (PP) e peso de grãos/panícula (PGP) (“a”, “b”, “c” e “d”); três classes no ciclo vegetativo (CV), estatura de planta (EP), peso de mil grãos (PMG), peso do hectolitro (PH) e número de grãos/panícula (NGP) (“a”, “b” e “c”); e duas classes no número de afilhos/metro linear (NAM) (“a” e “b”). Portanto, as diferenças nos caracteres avaliados nas populações oriundas da seleção, nos três diferentes métodos de semeadura, em 2000 e 2001, foram devidas ao comportamento diferenciado das populações, quando submetidas a diferentes ambientes. Isso permite estabelecer a hipótese de que a maximização do ganho genético pelo processo de seleção pode ser influenciada pelo método de semeadura das populações segregantes.

QUADRO 2 - Resumo da análise de variância dos caracteres rendimentos de grãos (RDG), ciclo vegetativo (CV), estatura de planta (EP), peso de mil grãos (PMG), peso do hectolitro (PH), número de afilhos/metro linear (NAM), peso de panícula (PP), peso de grãos/panícula (PGP) e número de grãos/panícula (NGP)

Fontes de variação	GL	Quadrado médio (QM)								
		RDG	CV	EP	PMG	PH	NAM	PP	PGP	NGP
Blocos	2	6.323,3	28,5	231,3	0,03	0,53	17,3	0,02	0,02	17,2
Tratamento	30	4.789.956*	66,9*	79,7*	0,16*	13,9*	161,8	0,07*	0,16*	310,5*
Resíduo	60	18.043,1	9,5	29,8	0,03	1,8	82,8	0,05	0,02	61,9

*Significativo a 5% de probabilidade

No Quadro 3 estão apresentadas as médias dos caracteres, comparadas pelo teste de Scott e Knott (11), em cada tratamento.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a seleção indireta, visando ao rendimento de grãos (RDG), por meio do peso de panícula (PP), em populações segregantes de aveia conduzidas em diferentes métodos de semeadura. No Quadro 3 observa-se que os melhores rendimentos de grãos (RDG) foram expressos pelos genitores UFRGS 14 e OR 2, tratamentos 29 e 31, respectivamente, ou por populações oriundas da seleção em cova ou em linha cheia (tratamentos 2, 5, 6, 18, 21 e 22).

Os altos rendimentos dos tratamentos 29 e 31 são devidos ao potencial de rendimento de grãos dos cultivares UFRGS 14 e OR 2, respectivamente. Por outro lado, os baixos rendimentos dos tratamentos 25, 26 e 27 são facilmente explicados. Os cultivares UPF 7 e UPF 14 (tratamentos 25 e 26) são antigos, não mais recomendados, enquanto que o cultivar UPF 16 (tratamento 27), embora ainda recomendado, tem sérias dificuldades com moléstias da parte aérea, que determinaram a redução do potencial de rendimento de grãos nos últimos anos. Os cultivares UPF 17 e UFRGS 18 (tratamentos 28 e 30) não são expressivos, em relação ao rendimento de grãos, para o produtor.

O rendimento de grãos das populações, depois de dois anos de seleção, permite constatar que houve forte participação do ambiente na manifestação do peso de panícula (PP) durante o processo de seleção em 2000 e 2001, no sistema de semeadura em plantas espaçadas. Por outro lado, a participação do ambiente na expressão do peso de panícula (PP) não foi de forma intensa no sistema de semeadura em cova, seguido do sistema em linha cheia, devido ao efeito de competitividade. Segundo Silva e Carvalho (10), o efeito de competitividade é intensificado à medida que ocorre a redução do espaçamento entre plantas. Conseqüentemente, a hipótese de que o fator competitividade tenha participado de forma extrema na eficiência da seleção indireta, visando ao incremento no rendimento de grãos, por meio do peso de panícula, parece ser evidente e fundamental para o ganho genético desejado.

QUADRO 3 - Médias dos caracteres rendimento de grãos (RDG), ciclo vegetativo (CV), estatura de planta (EP), peso de mil grãos (PMG), peso do hectolitro (PH), número de afilhos/metro linear (NAM), peso de panícula (PP), peso de grãos/panícula (PGP) e número de grãos/panícula (NGP)

Trat.	RDG (kg ha ⁻¹)	CV (dias)	EP (cm)	PMG (g)	PH (kg hl ⁻¹)	NAM (nº)	PP (g)	PGP (g)	NGP (g)
1	1287 d	84 c	103 c	35 a	33 b	69 a	1,85 c	1,49 c	48 c
2	2108 b	86 c	111 b	26 b	34 a	73 a	1,62 d	1,35 d	59 c
3	1172 d	93 b	102 c	21 c	32 b	71 a	1,74 c	1,54 c	69 b
4	1223 d	89 c	108 b	24 c	33 b	74 a	1,50 d	1,21 d	48 c
5	1696 c	87 c	118 a	25 b	36 a	71 a	1,92 c	1,56 c	63 c
6	1504 c	86 c	107 c	24 c	33 b	61 b	2,19 b	1,77 b	73 b
7	1228 d	85 c	110 b	25 b	30 c	61 b	1,66 d	1,35 d	62 c
8	1067 e	94 b	104 c	25 b	32 c	70 a	1,62 d	1,33 d	56 c
9	901 e	86 c	110 b	26 b	30 c	67 b	1,85 c	1,50 c	58 c
10	1167 d	89 c	109 b	25 b	32 b	76 a	1,73 c	1,52 c	60 c
11	987 e	98 a	104 c	23 c	30 c	81 a	1,57 d	1,28 d	59 c
12	787 e	94 b	109 b	25 b	29 c	69 a	1,58 d	1,26 d	59 c
13	1171 d	89 c	108 b	25 b	33 b	71 a	2,36 b	1,98 a	86 a
14	1041 e	86 c	111 b	23 c	32 c	66 b	1,85 c	1,54 c	68 b
15	897 e	86 c	102 c	22 c	29 c	59 b	1,81 c	1,54 c	56 c
16	1192 d	97 a	105 c	21 c	30 c	72 a	1,73 c	1,39 d	62 c
17	951 e	85 c	104 c	27 b	29 c	67 b	1,76 c	1,45 c	51 c
18	1596 c	87 c	108 b	25 b	35 a	81 a	2,18 b	1,87 b	70 b
19	1139 d	95 b	103 c	24 c	33 b	49 b	1,78 c	1,53 c	66 b
20	1171 d	91 b	113 b	25 b	30 c	63 b	1,82 c	1,47 c	65 c
21	1720 c	93 b	107 c	21 c	34 b	85 a	1,91 c	1,60 c	71 b
22	1512 c	86 c	112 b	23 c	34 b	69 a	2,29 b	1,85 b	84 a
23	959 e	87 c	106 c	23 c	29 c	67 b	1,60 d	1,32 d	54 c
24	985 e	93 b	103 c	25 b	32 b	71 a	1,59 d	1,30 d	60 c
25	762 e	97 a	112 b	23 c	30 c	66 b	1,57 d	1,27 d	60 c
26	1222 d	96 a	105 c	23 c	31 c	59 b	1,98 c	1,65 c	69 b
27	994 e	91 b	105 c	22 c	29 c	60 b	1,49 d	1,13 d	57 c
28	1037 e	93 b	97 c	22 c	31 c	59 b	1,59 d	1,23 d	49 c
29	1758 c	83 c	101 c	28 b	36 a	68 b	2,56 a	2,09 a	63 c
30	1292 d	100 a	123 a	22 c	30 c	65 b	1,90 c	1,58 c	62 c
31	2621 a	86 c	106 c	23 c	36 a	68 a	1,82 c	1,51 c	84 a
C.V.(%)	10,6	3,4	5,1	7,4	4,2	13,2	8,4	9,3	12,5

*Grupos de médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott e Knott.

Esses resultados estão de acordo com as afirmativas de Sampson (9), quando comenta que o peso da panícula em aveia tem grande potencial na seleção indireta de linhas superiores em gerações segregantes; contudo, especifica que, para se alcançar o sucesso, a seleção deverá ser realizada no

campo e em plantas com espaçamento reduzido (plantas em competição). Nestas condições, outros trabalhos também revelaram eficácia de aumento no rendimento de grãos em gerações segregantes, pela seleção indireta de componentes do rendimento, como o de McNeal *et al.* (8), em trigo; Valentine (12), em cevada; e Gravois e McNew (7), em arroz.

Estas constatações indicam que o sistema de semeadura de populações segregantes, objetivando a seleção, parece ser de extrema importância, pois o mecanismo de semeadura em covas permitiu que houvesse reduzida participação do ambiente na expressão do caráter, devido ao ambiente similar em todas as plantas, possibilitando que as diferenças observadas no peso de panícula (PP) fossem quase que exclusivamente de responsabilidade da constituição genética das populações. A confirmação fica mais evidente na avaliação do Quadro 4, onde se encontram as diferenças do rendimento de grãos (RDG) das populações oriundas de cada método de seleção em 2000 e 2001, em relação à média do rendimento de grãos dos pares de genitores que deram origem às populações.

QUADRO 4 - Média de rendimento de grãos dos genitores (MG) e das populações oriundas destes genitores e selecionadas pelos métodos de semeadura em covas (CO), plantas espaçadas (PE) e linha cheia (LC); e a diferença de rendimento de grãos das populações em relação a média dos genitores (\neq), em kg ha^{-1}

Populações	MG	CO	\neq	PE	\neq	LC	\neq
UPF 7 x UFRGS 14	1260	1287	27	901	-359	951	-309
UFRGS 14 x OR 2	1525	2108	583	1167	-358	1596	71
UPF 7 x OR 2	1692	1172	-520	987	-705	1139	-553
UFRGS 18 x UPF 16	1143	1223	80	787	-356	1171	28
UFRGS 18 x OR 2	1957	1696	-261	1171	-786	1720	-237
UPF 16 x OR 2	1808	1504	-304	1041	-767	1512	-296
UPF 17 x UFRGS 18	1165	1228	63	897	-268	959	-206
UFRGS 18 x UPF 14	1257	1067	-190	1192	-65	985	-272

As constituições genéticas das populações UFRGS 14 x OR 2 e UFRGS 18 x UPF 16, oriundas tanto da seleção em cova como em linha cheia em 2000 e 2001, expressaram rendimentos de grãos (RDG) superiores às médias dos genitores. As populações UPF 7 x UFRGS 14 e UPF 17 x UFRGS 18, oriundas da seleção em covas, também revelaram rendimento de grãos (RDG) acima da média dos genitores.

Da mesma forma, pode ser observada a diferença de rendimento de grãos das populações oriundas de cada um dos sistemas de seleção. Em relação à média dos genitores, cinco populações oriundas da seleção em

covas apresentaram os melhores resultados (UPF 7 x UFRGS 14, UFRGS 14 x OR 2, UPF 7 x OR 2, UFRGS 18 x UPF 16 e UPF 17 x UFRGS 18), em contraposição a duas populações provenientes da seleção em linha cheia (UFRGS 18 x OR 2 e UPF 16 x OR 2), e apenas uma oriunda da seleção em planta espaçada (UPF 17 x UFRGS 18).

A avaliação do Quadro 4 destaca novamente o método de semeadura em covas como o mais eficiente para o incremento no rendimento de grãos via seleção indireta, por meio do peso de panícula em populações segregantes de aveia. Por outro lado, o sistema de semeadura em plantas espaçadas parece ser o menos eficiente na otimização de ganhos com a seleção indireta, devido à elevada participação do ambiente na expressão do fenótipo das constituições genéticas submetidas à seleção por este sistema.

Chapko e Brinkman (2) encontraram correlação positiva entre o peso de panícula e o rendimento de grãos (0,54 a 0,84). No presente estudo, a correlação genética entre o peso de panícula (PP) e rendimento de grãos (RDG) foi de 0,61, apresentada na diagonal superior do Quadro 5, e a correlação de ambiente 0,37 (diagonal inferior do Quadro 5).

O rendimento de grãos (RDG) mostrou também correlação genética elevada com o peso de grãos/panícula (PGP) e número de grãos/panícula (NGP), 0,60 e 0,54, respectivamente. Estes dados de correlações dão suporte à hipótese de que a seleção indireta visando ao incremento no rendimento de grãos (RDG), por meio do peso de panícula, pode proporcionar sucesso ao melhoramento genético da cultura da aveia.

QUADRO 5 - Correlações genéticas (diagonal superior) e de ambiente (diagonal inferior), entre os caracteres rendimento de grãos (RDG), ciclo vegetativo (CV), estatura de planta (EP), peso de mil grãos (PMG), peso do hectolitro (PH), número de filhos/metro linear (NAM), peso de panícula (PP), peso de grãos/panícula (PGP) e número de grãos por panícula (NGP)

	RDG	PP	CV	EP	PMG	PH	NAM	PGP	NGP
RDG		0,61	-0,40	0,21	0,04	0,86	0,37	0,60	0,54
PP	0,37		-0,21	-0,08	0,12	0,11	-0,16	1,00	0,90
CV	-0,04	-0,35		0,11	-0,63	-0,43	-0,05	-0,32	0,00
EP	-0,21	0,28	-0,08		-0,07	0,11	0,10	0,31	0,34
PMG	0,12	-0,06	-0,13	-0,03		0,25	0,18	-0,06	-0,43
PH	0,32	0,63	0,00	-0,20	-0,05		0,45	0,66	0,56
NAM	0,05	0,14	0,09	0,15	-0,28	0,08		0,21	0,14
PGP	0,36	0,86	-0,28	-0,25	0,04	0,05	-0,17		0,89
NGP	0,01	0,47	-0,23	0,04	-0,09	-0,17	-0,01	0,56	

CONCLUSÕES

1) O peso de panícula pode ser utilizado com eficiência na seleção indireta, visando ao incremento no rendimento de grãos em populações segregantes de aveia.

2) A eficiência pode ser maximizada quando as populações segregantes forem submetidas à pressão de seleção em ambientes de alta competitividade, como na semeadura com espaçamento reduzido entre plantas (covas ou linha cheia).

REFERÊNCIAS

1. CHANDHANAMUTTA, P. & FREY, K.J. Indirect mass selection for grain yield in oat populations. *Crop Science*, 13:470-73, 1973.
2. CHAPKO, L.B. & BRINKMAN, M.A. Interrelationships between panicle weight, grain yield on grain yield components in oat. *Crop Science*, 31:878-82, 1991.
3. CRUZ, C.D. Programa genes: versão windows; aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001. 648p.
4. FALCONER, D.S. & MACKAY, T.F.C. Introduction to quantitative genetics. 4ed. England, Longman, 1996. 463p.
5. FREY, K.J. The utility of hill plots in oat research. *Euphytica*, 14:196-208, 1965.
6. GAEDELDMANN, J.L. & FREY, K.J. Direct and indirect mass selection for grain yield in bulk oat populations. *Crop Science*, 15:190-94, 1975.
7. GRAVOIS, K.A. & MCNEW, R.W. Genetic relationships among and selection for rice yield and yield components. *Crop Science*, 33:249-52, 1993.
8. MCNEAL, F.H.; QUALSET, C.O.; BALDRIDGE, G. et al. Selection for yield and yield components in wheat. *Crop Science*, 18:795-99, 1978.
9. SAMPSON, D.R. Additive and non additive genetic variances and genotype correlations for yield and other traits in oats. *Canadian Journal Genetics Cytology*, 13:864-72, 1971.
10. SILVA, A.C.F. & 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*, 30:1214-22, 1977.
11. SCOTT, A.J. & KNOTT, M.A. Cluster analysis methods for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, 30:507-12, 1974.
12. VALENTINE, J. Early generation selection for yield in cereals. In: LANGE, W. Efficiency in plant breeding. European Congress of Resources Plant Breeding. Wageningen, 1983. Proceedings, 1983, 19-24.