

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS ITAQUI  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**GANHO DE SELEÇÃO EM GENÓTIPOS DE AVEIA  
PARA COBERTURA DO SOLO E FORRAGEM  
UTILIZANDO ÍNDICE DE SELEÇÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Igor Kieling Severo**

**Itaqui, RS, Brasil  
2017**

**IGOR KIELING SEVERO**

**GANHO DE SELEÇÃO EM GENÓTIPOS DE AVEIA PARA  
COBERTURA DO SOLO E FORRAGEM UTILIZANDO ÍNDICE DE  
SELEÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação  
em Agronomia da Universidade  
Federal do Pampa (UNIPAMPA),  
como requisito parcial para obtenção  
do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Orientador: Guilherme Ribeiro

Itaqui, RS, Brasil

2017

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

S498g Severo, Igor Kieling  
GANHO DE SELEÇÃO EM GENÓTIPOS DE AVEIA PARA COBERTURA DO  
SOLO E FORRAGEM UTILIZANDO ÍNDICE DE SELEÇÃO498 / Igor Kieling  
Severo.  
27 p.  
  
Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, AGRONOMIA, 2017.  
"Orientação: Guilherme Ribeiro".  
  
1. Avena strigosa. 2. Avena sativa. 3. melhoramento  
genetico. I. Título.

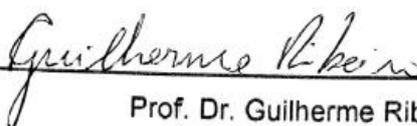
**IGOR KIELING SEVERO**

**GANHO DE SELEÇÃO EM GENÓTIPOS DE AVEIA PARA  
COBERTURA DO SOLO E FORRAGEM UTILIZANDO ÍNDICE DE  
SELEÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação  
em Agronomia da Universidade  
Federal do Pampa (UNIPAMPA),  
como requisito parcial para obtenção  
do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 4 de dezembro de  
2017.

Banca examinadora:



Prof. Dr. Guilherme Ribeiro

Orientador

Curso de Agronomia – UNIPAMPA



Prof. Dr. Daniel Andrei Robe Fonseca

Curso de Agronomia – UNIPAMPA



Prof. Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo

Curso de Agronomia – UNIPAMPA

## RESUMO

### GANHO DE SELEÇÃO EM GENÓTIPOS DE AVEIA PARA COBERTURA DO SOLO E FORRAGEM UTILIZANDO ÍNDICE DE SELEÇÃO

Autor: Igor Kieling Severo

Orientador: Guilherme Ribeiro

Local e data: Itaqui, 04 de dezembro de 2017.

As culturas da aveia branca e da aveia preta são alternativas de diversificação no período de inverno sendo utilizadas para produção de cobertura vegetal e forragem. Entretanto as cultivares recomendadas para produção no Sul do Brasil apresentam baixos desempenhos em áreas de solos de várzeas. O objetivo do trabalho foi estimar o ganho genético em populações segregantes de aveia para cobertura do solo e forrageira. O delineamento utilizado foi o de blocos aumentados, intercalava duas cultivares com testemunhas intercalares. Para a análise de aveia forrageira foram mensuradas as seguintes variáveis: número de afilhos por planta, dias de semeadura ao primeiro corte, produção de matéria seca, relação folha:colmo. Para cobertura de solo foi realizado as seguintes variáveis: Dia do último corte ao primeiro corte, estatura de planta, número de afilhos finais e matéria seca total. As análises estatísticas foram efetuadas utilizando-se o programa Genes. Para estimação de ganhos genéticos foi utilizado o índice clássico de Smith e Hazel, utilizando cinco pesos econômicos: DPg, CVg, Média 1:1 e aleatório (30,30,500,1500). Os dados em relação a DPg, CVg e Médias, foram obtidos através da Análise de Variância (ANOVA). Porém, o peso 1:1 foi atribuído para manter uma uniformidade entre as variáveis, atribuindo o mesmo valor para todas. O peso aleatório foi atribuindo buscando maior ganho para variáveis de maior valor em relação a forrageira e para cobertura de solo, neste caso atribuindo maior valor em relação a forrageira para variáveis folha:colmo (1500) e matéria seca (500) e para cobertura de solo para as variáveis matéria seca total (1500) e número de afilhos finais (500). Os cruzamentos de aveia preta AGROPLANALTO/IPR

CABOCLA e FAPA2/IPR126, apresentam ganhos positivos tanto em relação aos pesos 1:1 e  $CV_g$ .

Palavras-chave: *Avena sativa*, *Avena Strigosa*, melhoramento genético.

## ABSTRACT

### SELECTION GAIN IN OAT GENOTYPES FOR SOIL COVERAGE AND FORAGE USING SELECTION INDEX

Author: Igor Kieling Severo

Advisor: Guilherme Ribeiro

Data: Itaqui, December 04, 2017.

The crops of white oats and black oats are diversification alternatives in the winter period, being used for the production of vegetal cover and forage. However, the cultivars recommended for production in the South of Brazil present low performances in floodplain soils. The objective of this work was to estimate the genetic gain in segregating populations of oats for soil and forage cover. The design used was that of increased blocks, intercalated two cultivars with intercalary controls. For the analysis of forage oats, the following variables were measured: number of tillers per plant, sowing days at first cut, dry matter yield, leaf: stem ratio. For soil cover the following variables were performed: Day of the last cut at the first cut, plant height, number of final tillers and total dry matter. Statistical analyzes were performed using the Genes program. For the genetic gain estimation, the classic Smith and Hazel index was used, using five economic weights: DPg, CVg, Mean 1: 1 and random (30,30,500,1500). The data in relation to DPg, CVg and Means, were obtained through Analysis of Variance (ANOVA). However, the 1: 1 weight was assigned to maintain a uniformity among the variables, assigning the same value to all variables. The random weight was attributed seeking greater gain for variables of higher value in relation to forage and for soil cover, in this case assigning a higher value in relation to forage for leaf: stem (1500) and dry matter (500) and for only for the variables total dry matter (1500) and number of final tines (500). The AGROPLANALTO / IPR CABOCLA and FAPA2 / IPR126 black oat crosses present positive gains both in relation to the 1: 1 and CVg weights.

Keywords: *Avena sativa*, *Avena strigosa*, genetic breeding.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Peso de matéria seca(a), relação folha:colmo(b), panícula de aveia matura(c), medição de estatura de planta(d). .....13

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Populações segregantes ( $F_2$ ) e seus respectivos cruzamentos (genitores) em aveias brancas e pretas. ....	11
TABELA 2. Estimativas dos ganhos de seleção (GS) para aveias forrageira utilizando cinco pesos econômicos para variáveis N.A, D.S.1.C, M/S e F:C. . .....	16
TABELA 3. Estimativas dos ganhos de seleção (GS) para aveias de cobertura de solo utilizando cinco pesos econômicos para variáveis M/S/T, EP, UC/1C e NA. ....	18

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1. OBJETIVO GERAL.....	10
2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	10
2. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	14
3. CONCLUSÃO .....	21
4. REFERÊNCIAS .....	22

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura da aveia branca (*Avena sativa* L.) e da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) permitem a melhor utilização e conservação de solo, como cobertura vegetal, na formação da pastagem e como produtora de grãos para o consumo humano e de animais (CARVALHO et al., 1987). A aveia destaca-se entre as culturas forrageiras de inverno, por possuir fácil manejo e também por permitir a utilização como feno e silagem. O uso de pastagens cultivadas de estação fria é uma alternativa para reduzir o período crítico de produção de forragem, e as espécies mais utilizadas para este período são a aveia preta e o azevém (*Lolium multiflorum*) de forma isolada ou consorciada, uma vez que essas espécies apresentam alta produção de forragem e qualidade (ROSO et al., 1999; TONATO et al., 2014). Assim permitindo a oferta de forragem de boa qualidade e em quantidade no período frio do ano e nos períodos de vazio forrageiro (NUNES et al, 2011).

Dentre as espécies utilizadas como planta de cobertura do solo para o sistema de plantio direto, destaca-se a aveia-preta, sendo vista como uma das mais importantes culturas de inverno (RANGEL et al. 2002). Isto é devido a elevada relação carbono/nitrogênio (C:N), que proporciona uma lenta decomposição e permite uma cobertura do solo por mais tempo (CASTRO et al., 2012; ANTONOW, 2013). A escolha de espécies vegetais para tais finalidades depende, dentre outras características, do potencial de produção de fitomassa e da capacidade de absorver e acumular nutrientes (SOUZA et al., 2013). Essas características têm grande importância no sistema solo-planta por estarem relacionadas à ciclagem de nutrientes, o que aumenta a disponibilidade para as plantas e melhora a eficiência de uso dos fertilizantes (ALBUQUERQUE et al., 2013).

Um dos grandes desafios buscados pelos melhoristas é agrupar em um único genótipo a maior quantidade de caracteres desejáveis e, no caso de espécies forrageiras e de cobertura, a busca de produção de matéria seca aliada à qualidade de forragem superior (SILVEIRA et al., 2010). Em muitas espécies, a existência de correlações negativas entre os principais caracteres agrônômicos dificultam a seleção de genótipos superiores, necessitando o emprego de procedimentos genéticos estatísticos que permitam minimizar ou, mesmo, tornar

inócuos os efeitos deletérios da resposta correlacionada (SANTOS et al., 2007). Para diminuir este problema, uma estratégia que vem sendo empregada pelos melhoristas é o uso do índice de seleção. Este permite gerar um agregado genotípico sobre o qual se exerce a seleção, funcionando como caráter adicional, resultante da combinação de determinadas características escolhidas pelos melhoristas, permitindo separar genótipos superiores, independentemente da existência ou não de correlações entre características (CRUZ et al., 2001).

Smith (1936) propôs o uso de índice de seleção nos programas de melhoramento de plantas como critério de seleção de plantas superiores. Esta técnica vem passando por modificações, avaliações e comparações com outros métodos de seleção, para que se possa garantir maior confiabilidade nos resultados (MARTINS et al., 2006; GONÇALVES et al., 2007). De forma geral, um índice de seleção deve permitir a classificação correta dos genótipos e considerar diversos caracteres simultaneamente (CRUZ et al., 2004). Hazel (1943) adaptou o procedimento de Smith (1936) para o melhoramento animal. O índice de seleção geralmente visa dar peso adequado aos componentes, maximizando ganhos de seleção (FALCONER, 1983). Segundo Cruz (1990), o índice de seleção tem sido mais frequentemente utilizado nos melhoramentos animal e vegetal de espécies perenes e semiperenes, com uso muito restrito em espécies anuais e de ciclo curto. Trabalhos similares foram realizados com milho (GARCIA et al., 1999; GRANATE et al., 2002), eucalipto (PAULA et al., 2002), arroz (RODRIGUEZ et al., 1998), batata (BARBOSA et al., 1998), soja (OLIVEIRA et al., 1999) e morango (VIEIRA, S. D. et al., 2017).

### **1.1. OBJETIVO GERAL**

Predizer o ganho genético em populações segregantes de aveia para cobertura do solo e forrageira utilizando índice de seleção.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no ano de 2016 na área experimental da Universidade Federal do Pampa, campus Itaqui, Rio Grande do Sul (Latitude 29°09'21.68" S; Longitude 56°33'02.58" W; altitude de 74 metros). O solo do local de estudo é classificado como Plintossolo Háplico (EMBRAPA, 2006).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen é Cfa, ou seja, um clima subtropical úmido, com verão quente sem estiagem típica e prolongada. Os meses de janeiro e fevereiro são os meses mais quentes do ano, com temperatura superior a 30° C, enquanto que em julho e julho são os meses mais frios do ano, com temperatura superior a 3° C.

O delineamento utilizado foi o de blocos aumentados de Federer (1955), com linha de três (3) metros de comprimento utilizando dez sementes por linha, espaçadas em 30 cm entre plantas e 0,17 entre linhas, onde a cada dez linhas de genótipos, intercalava duas repetições de testemunhas de genitores.

A semeadura foi realizada dentro da época indicada para a cultura na data 06/04/2016, as populações segregantes (F<sub>2</sub>) foram instaladas juntamente suas populações, que são sementes que foram obtidas pela autofecundação das plantas F1 no ano anterior (Tabela 1).

Tabela 1. Populações segregantes (F<sub>2</sub>) e seus respectivos cruzamentos (genitores) em aveias brancas e pretas.

Aveia	População Segregante (F <sub>2</sub> )	Cruzamento
Branca	1	FUNDACEPFAPA 43/IPR 126
Branca	2	IPR ESMERALDA/IPR 126
Branca	3	FAPA 2/IPR 126
Preta	4	AGROPLANALTO/IPR CABOCLA

A adubação de base foi calculada de acordo com análise de solo, utilizando 350 kg de adubo NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) na formulação 5-20-20. Foi aplicada a adubação nitrogenada de cobertura no início do perfilhamento utilizando a dose de 17,5 kg ha<sup>-1</sup> e outra aplicação de 17,5 kg ha<sup>-1</sup> após realização do primeiro corte. Para o manejo de pragas da cultura da aveia, realizou-se aplicações do inseticida Arrivo, para o controle de percevejo na aveia.

Para a análise de aveia forrageira foram mensuradas as seguintes variáveis: número de afilhos por planta (N.A), dias de semeadura ao primeiro corte (D.S.1.C), dias; matéria seca (M.S), gramas; relação folha:colmo (F:C), gramas.

Avaliando o N.A, a avaliação foi realizada no momento do primeiro corte das plantas, onde foram avaliadas através da contagem do número de afilhos

emitidos nas plantas. A variável D.S.1.C foi obtida durante o corte da diferença da data de semeadura, até o corte, analisando o número de dias de cada planta. Para a determinação de M.S, foi realizado mensuração das plantas quando a folha principal atingia valor de 50 cm, então se procedeu-se a realização do corte, da mesma, deixando aproximadamente um residual de 8 cm acima da superfície do solo, após a pesagem o material foi acondicionado em saco de papel e levado a estufa de circulação de ar forçada a 60°C por 72 horas para determinação da proporção de matéria seca, avaliada em gramas (PELLEGRINE et al., 2010) (Figura 1A). Para a determinação da relação F:C, após a determinação da M/S do primeiro corte das plantas, foi realizado a separação morfológica de cada amostra de matéria seca, onde separadamente foram pesadas a fração folha e colmo de cada planta, aferindo em gramas (Figura 1B).

Para aveia de cobertura de solo foram considerados as seguintes variáveis: Data do último corte ao primeiro corte (UC/1C), em dias; estatura de planta (E.P), cm; número de afilhos finais (N.A.F) e matéria seca total (M.S.T), gramas.

A análise UC/1C baseia-se da diferença em dias, da data do último corte em relação a planta, em dias. A variável E.P foi avaliada, com auxílio de uma régua graduada fora medindo as plantas da superfície do solo ao ápice da panícula, estimando o valor em centímetros. O N.A.F baseou-se na contagem de afilhos finais por planta. A M/S/T foi realizada com auxílio de foices, quando as plantas apresentaram 50% de suas panículas maduras, foi realizado o corte da planta e posteriormente levadas para o laboratório de sementes da UNIPAMPA/Campus-Itaqui, para realização da pesagem da planta em gramas (Figura 1).



**Figura 1.** Peso de matéria seca (a), relação folha:colmo, parte superior folha, inferior colmo (b), panícula de aveia madura (c), medição de estatura de plantas (d).

Para estimação de ganhos genéticos foi utilizado o índice clássico de Smith e Hazel, utilizando cinco pesos econômicos: DPg, CVg, Média 1:1 e aleatório (30,30,500,1500). Os dados em relação a DPg, CVg e Médias, foram obtidos através da Análise de Variância (ANOVA). Porém, o peso 1:1 foi atribuído para manter uma uniformidade entre as variáveis, atribuindo o mesmo valor para

todas. O peso aleatório foi atribuindo buscando maior ganho para variáveis de maior valor em relação a forrageira e para cobertura de solo, neste caso atribuindo maior valor em relação a forrageira para variáveis folha:colmo (1500) e matéria seca (500) e para cobertura de solo para as variáveis matéria seca total (1500) e número de afilhos finais (500). As análises estatísticas foram efetuadas utilizando-se o programa Genes (CRUZ, 2013).

## 2. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação a população de aveia preta (Agroplanalto/IPR Cabocla) todos os pesos econômicos proporcionaram ganhos totais positivos e elevados, destacando os pesos CV<sub>g</sub>, aleatório e 1:1 que apresentaram maiores ganhos totais de seleção. Em relação ao pesos econômicos CV<sub>g</sub> proporcionou o maior ganho entre os peso econômicos utilizados de 46,72%, destacando o ganho de seleção para M.S de 28.53%, ou seja, ganho de 1,49 gramas. Relacionando ao peso aleatório o ganho total para M.S foi de 24.2% e para relação F:C de 6.70%, mostrando maior ganho de seleção, em porcentagem, para a variável, comparando com os ganhos adquiridos pelos outros pesos atribuídos. Pesos econômico 1:1, proporcionou ganho total de 38.92%, com de 20.41% para MS e 4.80% para relação F:C.

A relação F:C é importante na estimativa do valor nutritivo de um cultivar, pois indica a proporção de colmos presentes na forrageira. Porém é de grande importância a quantidade de matéria seca que a cultivar irá proporcionar, e o quanto dessa matéria é de boa qualidade, sabendo que a oferta da folha é mais nutritiva que o colmo, busca-se uma maior produção de massa seca de folha nas cultivares para implantação, nota-se que os animais buscam nas pastagens plantas que tenham mais folhas, e menos colmos (BRÂNCIO et. al., 2003). Em relação ao peso econômico utilizando a média das variáveis resultou o menor ganho de seleção total em %, destacando o ganho negativo para número de afilhos N.A. A importância dos afilhos caracteriza-se pela participação desses como parte dos componentes do rendimento das plantas e como prováveis supridores de assimilados ao colmo principal (MEROTTO JUNIOR, 1995). Todos os pesos utilizados proporcionaram aumento na relação data de semeadura ao primeiro corte (D.S.1.C), ou seja, os genótipos selecionados resultaram plantas

mais tardia para o primeiro corte. Segundo Frizzo et al.; (2003), a pecuária de corte gaúcha é baseada na alimentação dos animais em campo nativo, que por sua vez apresenta deficiência na produção de forragem no inverno. Porém, para Quadros et al., (1987) a aveia pode ser utilizada para minimizar este problema em função da sua precocidade, ela é uma excelente alternativa para antecipar o período de utilização das pastagens de estação fria, pela alta disponibilidade e qualidade de matéria seca no início deste período.

Relacionando aveia branca no cruzamento 1 (FUNDACEPFAPA43/IPR126), observou-se que os pesos atribuídos 1:1, média e tentativas aleatório mostraram maior ganho de seleção. As variáveis N.A e M.S apresentaram variância genética negativa neste cruzamento. O peso 1:1 obteve um valor de -3,22% para M.S, obtendo 18,32% em relação a F:C, apresentando um ganho total de 15,10%. Analisando o parâmetro média a M.S obteve uma perda de -2,10% e ganho de 21,76% relacionando a relação F:C, ressaltando maior ganho total para esta variável 19,66%. Para medias aleatório obteve perda de -4,36% de M/S e 20,41% a relação F:C, recebendo um ganho total de 16,05%.

Analisando o cruzamento 2 (IPR Esmeralda/ IPR 126) de aveia branca observou-se que os parâmetros 1:1,  $CV_g$  e medidas aleatório foram os que apresentaram maior ganho. As variáveis N.A e M/S neste cruzamento apresentaram variância genética negativa. Em relação ao peso 1:1 associando ao D.S.1.C obteve ganho de 1,70% e relação F:C de 23,43%, obtendo um ganho total de 25,14%. Relacionando ao parâmetro  $CV_g$  ao D.S.1.C obteve valor de 6,37%, de forma apresentando maior ganho associando aos demais pesos relacionados e de relação F:C de 18,7%, contendo um ganho total de 25,07%. Relacionando a pesos aleatório o 1C/S obteve ganho de 1,83%, e de relação F:C de 24,66%, apresentando maior ganho para a variável e maior ganho total de 26,46% para este peso adquirido. De acordo com GRANATE et al. (2002), avaliando a população de milho-pipoca, obtiveram sucesso na utilização do índice de Smith (1936) e Hazel (1943) na predição de progresso desejado nas características altura de planta, produção e capacidade de expansão, quando utilizaram pesos econômicos obtidos por pesos aleatórios (Tabela 2).

Tabela 2. Estimativas dos ganhos de seleção (GS) para aveias forrageira utilizando cinco pesos econômicos para variáveis N.A, D.S.1.C, M/S e F:C.

Aveia preta (AGROPLANALTO/IPR CABOCLA)											
Variáveis <sup>1</sup>	1:1		DP <sub>g</sub>		CV <sub>g</sub>		Média		Aleatório		
	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	
NA	1,11	7,41	0,39	2,59	1,61	10,74	-0,50	-0,33	1,26	8,39	
DS1C	4,93	6,22	5,66	7,15	4,03	5,08	5,71	7,29	3,68	4,64	
MS	1,07	20,41	0,79	15,08	1,49	28,53	0,55	10,53	1,26	24,2	
F:C	0,11	4,80	0,98	4,29	0,15	2,37	0,10	4,69	0,15	6,70	
GT	7,22	38,92	6,94	29,11	7,19	46,72	6,38	22,18	6,36	43,93	
Aveia Branca (Cruzamento 1: FUNDACEPFAPA 43/IPR 126)											
Variáveis	1:1		DP <sub>g</sub>		CV <sub>g</sub>		Média		Aleatório		
	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	
NA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
DS1C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
MS	-0,16	-3,22	0,16	3,19	-0,05	-1,06	-0,10	-2,10	-0,22	-4,36	
F:C	1,79	18,32	-0,42	-4,16	1,01	10,37	2,13	21,76	2,00	20,41	
GT	1,63	15,10	-0,27	-1,27	0,96	9,31	2,02	19,66	1,77	16,05	
Aveia Branca (Cruzamento 2: IPR ESMERALDA/IPR 126)											
Variáveis	1:1		DP <sub>g</sub>		CV <sub>g</sub>		Média		Aleatório		
	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	
NA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
DS1C	1,5	1,71	4,50	5,11	5,61	6,37	4,07	4,61	1,61	1,83	
MS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
F:C	1,70	23,43	0,74	10,17	0,36	18,7	0,52	7,24	1,79	24,66	
GT	3,21	25,14	5,24	15,28	6,98	25,07	4,54	11,85	3,41	26,46	
Aveia Branca (Cruzamento 3: FAPA 2/IPR 126)											
Variáveis	1:1		DP <sub>g</sub>		CV <sub>g</sub>		Média		Aleatório		
	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	
NA	2,32	20,72	2,32	20,72	2,32	20,74	2,60	23,27	-0,24	-2,21	
DS1C	18,06	17,49	19,79	19,26	9,42	9,13	19,79	19,16	-14,51	14,05	
MS	2,48	31,91	3,19	41,05	0,33	4,34	3,25	41,76	-2,23	-28,65	
F:C	1,11	15,06	-2,45	-33,06	8,25	111,03	-2,61	-35,22	11,14	149,9	
GT	23,43	85,18	22,85	47,87	20,34	145,22	23,03	48,97	-5,84	104,99	

<sup>(1)</sup>NA = número de afilhos; DS1C: dias de semeadura ao primeiro corte; M/S: matéria seca; F:C = relação folha:colmo,

Avaliando o cruzamento 3(FAPA 2/ IPR 126) de aveia branca, observa-se que os pesos 1:1, CV<sub>g</sub>, e tentativas aleatório apresentaram maiores ganhos. Para 1:1 a variável MS obteve ganho de 31,91%, onde alcançou maior ganho comparado e ralação F:C de 15,06%, obtendo um ganho total de 85,18%. Para CV<sub>g</sub> a média de M.S foi de 4,34% e de relação F:C 111,43%, apresentando um maior ganho total de seleção de 145,22%. Cruz et al. (1994) argumentaram que

o  $CV_g$  apresenta propriedades interessantes, por ser adimensional e diretamente proporcional à variabilidade genética existente na população.

Para  $CV_g$  a média de M.S foi de 4,34% e de relação F:C 111,43%, apresentando um maior ganho total de seleção de 145,22%. Em relação ao peso aleatório a MS obteve de valor de -28,65% e uma relação F:C de 149,9%, apresentando maior ganho para esta variável comparado aos demais pesos aderidos, alcançando um ganho total de 104,99%.

Avaliando genótipos em busca de cobertura de solo é necessário que se tenha alto valor de matéria seca total, número de afilhos finais por planta e intervalo de dias do primeiro ao último corte. Em relação a população de aveia preta, apresentou pesos satisfatórios em relação a  $DP_g$ ,  $CV_g$  e tentativas aleatórias. No  $DP_g$ , observou-se um ganho de 29,89% em relação a M.S.T, onde analisou-se maior ganho para a variável, e de 9,79% em relação à N.A, que demonstrou maior ganho de seleção, adquirindo ganho total de 40,56%, desta forma ganhando uma maior seleção neste peso adquirido. Utilizando este índice clássico (SANTOS et al. 2007), obtiveram ganhos de seleção utilizando as mesmas atribuições de pesos econômicos  $CV_g$ ,  $DP_g$  e tentativas aleatórias ao estudarem milho-pipoca.

O potencial de matéria seca total destaca-se pela alta produção de biomassa e de resíduos com relação C/N elevada, o que pode contribuir para redução na taxa de decomposição e para liberação mais lenta de nutrientes no solo (SILVA et al., 2012). Atribuindo peso econômico  $CV_g$ , pode-se observar que teve um ganho de 29,81% em relação a M/S/T e de 9,11% de N.A, contendo um ganho total de 39,74%. Em relação a pesos aleatórios ganhou-se 29,15% em relação a MST e 8,87% a N.A, ganhando 38,36% de seleção (Tabela 3).

Tabela 3. Estimativas dos ganhos de seleção (GS) para aveias de cobertura de solo utilizando cinco pesos econômicos para variáveis M/S/T, EP, UC/1C e NA.

Aveia Preta (AGROPLANALTO/IPR CABOCLA)										
Variáveis <sup>1</sup>	1:1		DP <sub>g</sub>		CV <sub>g</sub>		Média		Aleatório	
	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%
MST	8,70	23,27	11,27	29,89	11,24	29,81	6,77	17,96	10,99	29,15
EP	0,44	0,38	1,03	0,88	0,97	0,83	0,08	0,07	0,75	0,64
UC/1C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NA	1,11	6,73	1,62	9,79	1,51	9,11	0,80	4,82	1,47	8,87
GT	10,34	30,38	13,93	40,56	13,73	39,74	7,66	22,85	13,23	38,36
Aveia Branca (Cruzamento 1: FUNDACEPFAPA 43/IPR 126)										
Variáveis	1:1		DP <sub>g</sub>		CV <sub>g</sub>		Média		Aleatório	
	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%
MST	-1,86	-3,98	0,56	1,21	0,28	0,61	-2,52	-5,38	-0,20	-0,44
EP	3,50	2,59	3,22	2,39	3,22	2,39	4,98	3,68	2,52	1,82
UC/1C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NA	-0,14	-1,54	0,03	0,36	0,01	0,18	-0,23	-2,39	0,32	-0,33
GT	1,49	-2,93	3,82	3,96	3,50	3,18	2,22	-4,09	2,38	1,10
Aveia Branca (Cruzamento 2: IPR ESMERALDA/IPR 126)										
Variáveis	1:1		DP <sub>g</sub>		CV <sub>g</sub>		Média		Aleatório	
	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%
MST	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UC/1C	-1,56	-1,56	1,06	1,09	3,35	3,41	-1,11	-1,14	-2,46	-2,51
NA	0,98	11,65	0,62	7,44	1,05	12,52	1,00	11,94	-0,77	9,80
GT	-0,58	10,06	1,69	8,53	4,40	15,93	-0,10	10,80	-1,68	6,67
Aveia Branca (Cruzamento 3: FAPA 2/IPR 126)										
Variáveis	1:1		DP <sub>g</sub>		CV <sub>g</sub>		Média		Aleatório	
	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%	GS	GS%
MST	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EP	2,20	1,97	2,37	2,12	2,95	2,64	1,63	1,46	1,14	1,03
UC/1C	20,07	22,36	24,38	27,17	24,38	27,17	20,00	22,36	14,40	16,04
NA	3,38	40,39	2,53	30,29	2,89	34,62	3,02	36,06	2,89	34,62
GT	25,66	64,72	29,30	59,58	30,23	64,43	24,73	59,88	18,44	51,69

<sup>(1)</sup> M/S/T = matéria seca total; EP: estatura de planta; UC/1C= comparação do último corte com o primeiro corte; NA= número de afilhos.

Os ganhos percentuais para aveia branca cruzamento 1 (FUNDACEPFAPA43/ IPR 126), foram em relação a DP<sub>g</sub>, CV<sub>g</sub> e tentativas aleatórios. A variável UC/1C apresentou variância genética negativa neste cruzamento. Em DP<sub>g</sub>, pode-se observar que conteve um ganho de 1,21% para M/S/T, onde apresentou maior ganho comparado aos demais pesos atribuídos e para N.A ganho de 0,36%, onde foi analisado maior ganho para esta variável,

oferecendo ganho total de 3.96%, onde mostrou-se maior ganho comparado aos demais.

Relacionado ao  $CV_g$ , ganhou-se 0,61% para M/S/T, e ganho de 0,18% para N.A, obtendo ganho total de 3,18% para este peso econômico. O  $CV_g$  foi considerado por Cruz (1990) como o peso mais apropriado para estimar ganhos usando índices de seleção, em milho comum. Entretanto, Martins (1999), em eucalipto, ao utilizar o coeficiente de variação genético como o peso do índice clássico (SMITH, 1936; HAZEL, 1943), não obteve os resultados desejados, e então optou por usar como pesos valores baseados em estatísticas dos próprios dados. Para ganhos com pesos aleatórios, havendo uma perda percentual, para M.S.T entre -0,44% e N.A -0,33, obtendo um ganho total de 1,10%.

Os ganhos em relação ao cruzamento 2 (IPR Esmeralda/IPR 126) de aveia branca, foram em relação aos critérios 1:1,  $CV_g$  e média de parâmetros. Entre as variáveis M/S/T e E.P não houve ganhos em nenhum índice citado, por conseguinte os mesmos apresentaram variância genética negativa, havendo um ganho em relação à N.A de 11,65% e em relação a UC/1C uma perda de -1,56%, apresentou um valor apresentando um ganho total de 10.06%. Em relação a  $CV_g$ , ouve um ganho de 12.52% para N.A, oferecendo maior ganho em relação aos demais pesos atribuídos, e para UC/1C ganho de 3,41%, oferecendo maior ganho de seleção para UC/1C neste cruzamento, oferecendo ganho total de 15,93%. Para o peso média observou-se um ganho de 11,94% para N.A e uma perda de -1,14% para UC/1C, ocasionando um ganho total de 10,80%.

Avaliando o cruzamento 3 (FAPA 2/IPR 126) de aveia branca, pode-se avaliar que os índices 1:1,  $CV_g$  e tentativas aleatórios foram que apresentaram maiores ganhos relacionados aos demais pesos econômicos. A variável M.S.T neste cruzamento apresentou variância genética negativa. Havendo um ganho nas demais variáveis analisadas. Em relação ao índice 1:1 a variável N.A obteve um ganho de 40.39%, ganhando um maior peso comparado aos demais pesos relacionados e para UC/1C ganho de 22,36%, proporcionando um ganho total de 64,72%, desta forma um ganho maior comparado aos demais pesos atribuídos. Para o critério de peso  $CV_g$ , analisou-se ganho de 34,62% para N.A e para UC/1C ganho de 27,17% obtendo um maior ganho relacionando aos pesos atribuídos e obtendo um ganho total de 64,43%. Relacionando a média de

parâmetros a variável N,A apresentou ganho de 36,06% e para UC/1C um ganho de 22,36%, portanto observou-se um ganho total de 59,88%.

Quando se observa variância genética negativa, pode-se dizer que houve efeito do ambiente sobre as populações de aveia para cobertura do solo e forrageira analisadas.

### **3. CONCLUSÃO**

Os cruzamentos (AGROPLANALTO/IPR CABOCLA) e (FAPA2/IPR126), apresentam ganhos positivos tanto em relação aos pesos 1:1 e  $CV_g$ .

#### 4. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. W.; SANTOS, J. R.; FILHO, J. M.; REIS, L. S. Plantas de cobertura e adubação nitrogenada na produção de milho em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 721-726, 2013.

ANTONOW, D. **Determinação de caracteres associados à qualidade física e eficiência de descasque dos grãos de aveia (*Avena sativa* L.)** Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p.161, 2013.

BARBOSA, M. H. P.; PINTO, C. A. B. P. Eficiência de índices de seleção na identificação de clones superiores de batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, p.149-156, 1998.

BRANCIO, P. A., JUNIOR, D. N. J., EUCLIDES, V. P. B., FONSECA, D. M., ALMEIDA, R.G., MACEDO, M.C.M., BARBOSA, R.A. 2003. Avaliação de tres cultivares de panicum maximum jacq. sob pastejo: composicao da dieta, consumo de materia seca e ganho de peso animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1037-1044, 2003.

CARVALHO, F. I. F.; BARBOSA, J. F.; FLOSS, E. L.; FERREIRA FILHO, A. W. P.; FRANCO, F. A.; FEDERIZZI, L. C.; NODARI, R. O. Potencial genético de aveia como produtora de grãos no sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, p.71-82, 1987.

CASTRO, G. S. A.; COSTA, C. H. M.; NETO, J. F. Ecofisiologia da aveia branca. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.11, p.1-15, 2012.

Cruz, C. D. **Aplicação de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas**. Esalq, 1990.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**, 3. ed. Viçosa: UFV, p.508, 2004.

CRUZ, C. D. GENES – a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum - Agronomy**. v. 35, p.271-276, 2013.

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

- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV-Imprensa Universitária, p.390, 1994.
- DOS SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; DOS ANJOS, L. H. C.; DE OLIVEIRA, V. A.; DE OLIVEIRA, J. D.; COELHO, M. R.; CUNHA, T. D. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, p. 306, 2006.
- FALCONER, D. **Introduction to quantitative genetic**. 2. ed. Longman Group Limited, New York, 1983.
- FEDERER, W. T. **Experimental design: Theory and application**. MacMillan, New York. p.544, 1955.
- FRIZZO, A.; ROCHA, M. G.; RESTLE, J.; FREITAS, M. R.; BISCAÍNO, G.; PILAU, A. Produção de Forragem e Retorno Econômico da Pastagem de Aveia e Azevém sob Pastejo com Bezerras de Corte Submetidas a Níveis de Suplementação Energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.632-642, 2003.
- GONÇALVES, G. M.; VIANA, A. P.; BEZERRA NETO, F. V.; PEREIRA, M. G.; PEREIRA, T. N. S. Seleção e herdabilidade na predição de ganhos genéticos em maracujá-amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.193-198, 2007.
- GRANATE, M. J.; CRUZ, C. D.; PACHECO, C. A. P. Predição de ganho genético com diferentes índices de seleção no milho pipoca CMS-43. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.37, p.101-108, 2002.
- HAZEL, L. N.; LUSH, J. L. The efficiency of three methods of selection. **Journal of Heredity**. v.33, p.393-399, 1943.
- MARTINS, I. S. **Comparação entre métodos uni e multivariados aplicados na seleção de *Eucalyptus grandis***. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, 98f, 1999.
- MARTINS, I. S.; MARTINS, R. C. C.; PINHO, D. S. Alternativas de índices de seleção em uma população de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. **Cerne**, v.12, p.287-291, 2006.
- MEROTTO JUNIOR, A. **Processo de afilhamento e crescimento de raízes de trigo afetado pela resistência do solo**. 1995. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

- NUNES, A. S.; SOUZA, L. C. F.; MERCANTE, F. M. Adubos verdes e adubação mineral nitrogenada em cobertura na cultura do trigo em plantio direto. **Bragantia**, v.70, p.432-438, 2011.
- OLIVEIRA, A. C. B.; SEDIYAMA, C. S.; CRUZ, C. D. Selection for later flowering in soybean (*Glycine max* L. Merrill) F2 populations cultivated under short day conditions. **Genetics and Molecular Biology**. v.22, p.243-247, 1999.
- PAULA, R. C. de; PIRES, I. E.; BORGES, R. de G.; CRUZ, C. D. Predição de ganhos genéticos em melhoramento florestal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.159-165, 2002.
- PELLEGRINI, L. G.; MONTEIRO, A. L. G.; NEUMANN, M.; MORAES, A.; PELLEGRINI, A. C. R. S.; LUSTOSA, S. B. C. Produção e qualidade de azevém-anual submetido a adubação nitrogenada sob pastejo por cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.1894-1904, 2010.
- QUADROS, F. L. F.; MARASCHIN, G. E.; Desempenho animal em misturas de espécies forrageiras de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, p.535-541, 1987.
- RANGEL, M. A. S., MARANHÃO, E., SILVA, F. D. O. Manejo da aveia preta em sistema de produção agropecuário integrado. **Embrapa Agropecuária Oeste-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2002.
- RODRÍGUEZ, R. E. S.; RANGEL, P. H. N.; MORAIS, O. P. de. Estimativas de parâmetros genéticos e de respostas à seleção na população de arroz irrigado CNA 1. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.33, p.685-691, 1998.
- ROSO, D.; BREMM, C.; ROCHA, M. G.; RASTLE, J.; PILAU, A.; MONTAGNER, D. B.; FREITAS, F. K.; MACARI, S.; ELEJALDE, D. A. G.; ROMAN, J.; GUTERRES, E. P.; COSTA, V. G.; NEVES, F. P. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p.459-467, 1999.
- SANTOS, F. S.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; FREITAS JÚNIOR, S. P.; RANGEL, R. M.; PEREIRA, M.G. Predição de ganhos genéticos por índices de seleção na população de milho-pipoca UNB-2U sob seleção recorrente. **Bragantia**, v.66, p.389-396, 2007.
- SILVA, J. A. N.; SOUZA, C. M. A.; SILVA, C. J.; BOTTEGA, S.P. Crescimento e produção de espécies forrageiras consorciadas com pinhão-manso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, p.769-775, 2012.

SILVEIRA, G.; MOLITERNO, E.; RIBEIRO, G.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, A. C.; NORBERG, R.; BARETTA, R.; MEZZALIRA, I. Variabilidade genética para características agronômicas superiores em cruzamentos biparentais de aveia preta. **Bragantia**, v.69, p.823-832, 2010.

SMITH, H. F. A discriminant function for plant selection. **Annals of Eugenics**, v.7, p.240-250, 1936.

TONATO, F., CARNEIRO E PEDREIRA, B., SILVEIRA PEDREIRA, C. G., LUZ PEQUENO, D. N. Aveia preta e azevém anual colhidos por interceptação de luz ou intervalo fixo de tempo em sistemas integrados de agricultura e pecuária no Estado de São Paulo. **Ciência Rural**, v.44, p.104-110, 2014.

VIEIRA, S. D.; DE SOUZA, D. C.; MARTINS, I. A.; RIBEIRO, G. H. M. R.; RESENDE, L. V., FERRAZ, A. K. L.; DE RESENDE, J. T. V. Selection of experimental strawberry (*Fragaria x ananassa*) hybrids based on selection indices. **Genetics and molecular research: GMR**, v.16, 2017.