

## ÍNDICES DE SELEÇÃO EM BOVINOS DA RAÇA ABERDEEN ANGUS

GABRIEL CAMPOS<sup>1</sup>; FERNANDO CARDOSO<sup>2</sup>; MÁRIO PICCOLI<sup>3</sup>, LEONARDO CAMPOS<sup>4</sup>, RODRIGO AZAMBUJA<sup>5</sup>, JOSÉ BRACCINI NETO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFPEL/Pelotas. e-mail: [gabrielsoarescampos@hotmail.com](mailto:gabrielsoarescampos@hotmail.com)

<sup>2</sup> EMBRAPA Pecuária Sul/Bagé – RS. e-mail: [fcardoso@cppsul.embrapa.br](mailto:fcardoso@cppsul.embrapa.br)

<sup>3</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFRGS/Porto Alegre.

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Zootecnia.

<sup>5</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFPEL.

<sup>6</sup>Professor do Departamento de Zootecnia, UFRGS/Porto Alegre. e-mail: [jose.braccini@ufrgs.br](mailto:jose.braccini@ufrgs.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Um índice de seleção (IS) pode ser entendido como a combinação de fatores de ponderação (pesos econômicos) e informações genéticas de mais de um caráter. A escolha de múltiplas características para compor IS é a maneira mais rápida e eficiente de melhorar o valor genético agregado, pois utiliza uma grande quantidade de informação de várias características para produzir um valor único (TABBAA & ALATIYAT, 2009).

O primeiro passo deve ser a definição do(s) objetivo(s) de seleção com base em critérios econômicos. O segundo passo, é a construção de um índice com características que estejam correlacionadas com os objetivos, e assim determinando a importância relativa de cada característica (GOLDEN, 2000).

Deste modo, maior objetividade e eficácia no processo de seleção podem ser obtidas mediante um IS onde os caracteres são definidos com base numa avaliação econômica e não empiricamente, como na maioria dos programas de melhoramento genético no Brasil. Embora pouco se saiba a respeito do assunto no país, tal estudo teria grande importância para a seleção de animais que transmitirão maior “rentabilidade” a seus filhos.

O presente trabalho foi realizado, com o objetivo de propor índices de seleção e ganhos genéticos, com base nos critérios de seleção utilizados no programa de melhoramento da raça Aberdeen Angus, no estado do Rio Grande do Sul.

### 2. METODOLOGIA

Foram propostos índices de seleção (IS) e calculado os ganhos genéticos para os caracteres relacionados aos objetivos de seleção e para os critérios de seleção usados no programa de melhoramento da raça. O objetivo (peso ao abate e número de bezerros desmamados) pode ser predito por um índice combinando as DEP's para as seguintes características: pesos e escores visuais de conformação, precocidade e musculatura a desmama e ao sobreano e perímetro escrotal. A metodologia utilizada foi proposta por SCHNEEBERGER et al. (1992), onde o coeficiente de ponderação do índice (**b**) é calculado da seguinte forma:

$$\mathbf{b} = \mathbf{G}^{-1}_{11} \times \mathbf{G}_{12} \times \mathbf{v}$$
, em que,  $\mathbf{G}_{11}$  é a matriz de (co)variância genética entre os critérios de seleção e o índice;  $\mathbf{G}_{12}$ , é a matriz de covariâncias genéticas entre o objetivo de seleção e os critérios de seleção e  $\mathbf{v}$  é o vetor dos valores econômicos do objetivo de seleção;

Para predizer o ganho genético em cada um dos caracteres para cada real (R\$ 1,00) de progresso genético no índice de seleção e também a contribuição relativa para esse real ganho no resultado do sistema de produção pela seleção

foi utilizada a metodologia proposta pelo mesmo autor. Uma aproximação da variância do índice ( $s_I^2$ ) foi utilizada da seguinte forma:

$s_I^2 = \mathbf{b}' \text{Var}(\hat{\mathbf{u}}_i) \mathbf{b}$ , em que,  $\mathbf{b}$  é o vetor dos ponderadores econômicos e,  $\text{Var}(\hat{\mathbf{u}}_i) = \mathbf{B}' \times \mathbf{P}_{11} \times \mathbf{B}$ , é uma aproximação das covariâncias dos valores genéticos preditos, e

$\mathbf{B} = \mathbf{P}_{11}^{-1} \times \mathbf{G}_{11}$ , em que,  $\mathbf{P}_{11}$  é a matriz de (co)variâncias fenotípicas entre os critérios de seleção e o índice. Sendo assim, os ganhos genéticos nos critérios de seleção resultantes de um aumento de um real no índice foram calculados da seguinte forma:

$\mathbf{d} = (1/s_I^2) \text{Var}(\hat{\mathbf{u}}_i) \mathbf{b}$ , e a contribuição em centavos de cada um dos critérios de seleção para um aumento de um real no índice é obtida pela multiplicação de cada elemento de  $\mathbf{d}$  (ganho genético) com o correspondente elemento em  $\mathbf{b}$  (valor econômico), ou seja,  $\mathbf{d} \# \mathbf{b}$ , com o # denotando o produto de Hadamard (elemento por elemento).

As matrizes de variância e covariância genética  $\mathbf{G}$  e fenotípica  $\mathbf{P}$  dos critérios do IS foram estimadas a partir de registros de animais da raça Aberdeen Angus. Os dados foram fornecidos pela Associação Nacional de Criadores "Herd Book Collares". O modelo animal utilizado foi o seguinte:  $y_{ijkl} = \mu + gc_i + a_j + m_k + pe_k + e_{ijkl}$ , onde  $y_{ijkl}$  é a observação fenotípica do animal  $l$ ;  $\mu$  é a média geral do caráter;  $gc_i$  é o efeito do grupo contemporâneo  $i$  (fixo);  $a_j$  é o efeito genético direto do animal  $j$  (aleatório);  $m_k$  é o efeito genético materno da vaca  $k$  (aleatório);  $pe_k$  é o efeito de ambiente permanente devido à vaca  $k$  (aleatório);  $e_{ijkl}$  é o efeito residual associado à observação  $ijkl$  (aleatório). Os parâmetros genéticos foram estimados em uma análise bicaráter pelo método de máxima verossimilhança restrita, utilizando o software MTDFREML (Boldman et al., 1995). O critério de convergência utilizado foi  $10^{-9}$ . Os resultados das matrizes podem ser encontrados em CAMPOS (2013).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A importância relativa de cada caráter foi calculada com base no ponderador econômico. Na tabela 1, são apresentados os ponderadores econômicos utilizados no desenvolvimento do índice de seleção a desmama (ID).

TABELA 1. Ponderador econômico, importância relativa, herdabilidade e ganhos e contribuições para cada R\$ 1,00 real de aumento no índice, para peso a desmama (PD), conformação a desmama (CD), precocidade a desmama (GD) e musculatura a desmama.

Caráter	Ponderador econômico (b)	Importância relativa (%)	$h^2$	Ganho no caráter por R\$ 1,00 de aumento no índice	Contribuição do caráter por R\$ 1,00 de aumento no índice
PD	2,61	44,77	0,16	0,9803	0,3753
CD	0,83	14,24	0,10	0,0113	0,0157
GD	1,77	30,36	0,11	0,0025	0,0014
MD	0,62	10,63	0,11	0,0041	0,0066

O ID pode ser representado por:

$ID = 2,61 \times DEP (PD) + 0,83 \times DEP (CD) + 1,77 \times DEP (GD) + 0,62 \times DEP (MD)$ . Em que, DEP é a diferença esperada na progênie; PD é o peso a desmama; CD é conforma a desmama; GD é precocidade a desmama e MD é a musculatura a desmama.

A importância relativa de cada caráter foi calculada com base no ponderador econômico. Portanto, o índice de seleção a desmama, alocaria 45,77% de ênfase no peso, e 14,24% para conformação, 30,36% para precocidade e 10,63% para musculatura. O índice de seleção empírico de desmama atual do PROMEBO (2012), da ênfase de 50% para peso, 20% para precocidade e musculatura e 10% para conformação. A diferença entre os valores do presente estudo se deve ao fato de que a importância relativa do caráter levou em consideração as (co)variâncias entre os caracteres além do valor econômico dos objetivos de seleção.

O índice de seleção (IS) (Tabela 2) ao sobreano, calculado em reais é representado por:

$IS = 1,40 \times DEP (PS) + 0,09 \times DEP (CS) + 0,20 \times DEP (GS) + 0,11 \times DEP (MS) + 0,004 \times DEP (PE)$ , em que, DEP é a diferença esperada na progênie; PS é o peso ao sobreano; CS é conformação ao sobreano; GS é a precocidade ao sobreano; MS é a musculatura ao sobreano e PE é o perímetro escrotal.

TABELA 2. Ponderador econômico, importância relativa, herdabilidade e ganhos e contribuições para cada R\$ 1,00 real de aumento no índice, para peso ao sobreano (PS), conformação ao sobreano (CS), precocidade ao sobreano (GS), musculatura ao sobreano (MS) e perímetro escrotal (PE).

Caráter	Ponderador econômico (b)	Importância relativa (%)	$h^2$	Ganho no caráter por R\$ 1,00 de aumento no índice	Contribuição do caráter por R\$ 1,00 de aumento no índice
PS	1,40	77,61	0,16	0,9673	0,6942
CS	0,09	4,99	0,10	0,0081	0,0851
GS	0,20	11,09	0,11	0,0171	0,0832
MS	0,11	6,10	0,11	0,0090	0,0799
PE	0,004	0,22	0,22	-0,0015	-0,4515

A seleção para o índice de sobreano proposto com importância de 77,61% para peso, 4,99% para conformação, 11,09% para precocidade, 6,10% para musculatura e 0,22% para perímetro escrotal resultará em um aumento de 0,9673 kg no peso médio ao sobreano dos animais e uma contribuição de R\$ 0,6942 no lucro. SCHNEEBERGER et al. (1992) encontraram para peso ao ano, um aumento de 1,493 kg no peso médio para cada dólar de aumento no índice e uma contribuição positiva de \$ 76,00 na lucratividade do sistema.

#### 4. CONCLUSÕES

Os ponderadores econômicos para os caracteres de crescimento e escores visuais de conformação, precocidade e musculatura foram positivos. Os índices de seleção poderão ser utilizados por criadores participantes do programa de melhoramento que irão contribuir para incrementar a lucratividade do sistema de produção.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLDMAN, K. G.; KRIESE, L.A.; VAN VLECK, L.D. & KACHMAN, S.D. **A manual for use of MTDFREML**: a set of programs to obtain estimates of variance and (co)variance (DRAFT). Lincoln: Department of Agriculture/Agriculture Research Service, 1995. 120 p.

CAMPOS, G.S. Modelo bioeconômico e índices de seleção na raça Aberdeen Angus. 2013. 68f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GOLDEN, B.L; GARRICK, D.J.; NEWMAN, S.; ENNS, M. Economically relevant traits: a framework for the next generation of EPDs. Colorado, 2000. p. 1-13. Disponível em: <<http://ansci.colostate.edu/>> Acesso em: 25 março. 2013.

PROMEBO – Programa de melhoramento de bovinos de carne. **Sumário de touros das raças Angus, Hereford, Charolês e Shorthorn**. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <[http://www.gensys.com.br/home/win\\_sumarios.php?id\\_sumario=57](http://www.gensys.com.br/home/win_sumarios.php?id_sumario=57)>. Acesso em: 10 jan. 2013.

SCHNEEBERGER, M.; BARWICK, S.A.; CROW, G.H. & HAMMOND, K. Economic indices using breeding values predicted by BLUP. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, Hamburg, v. 109, p. 180-187, 1992.

TABBAA, M.J.; AL-ATIYAT, R. Breeding objectives, selection criteria and factors influencing them for goat breeds in Jordan. **Small Ruminant Research**, v.84, p.8–15, 2009.