

CLASSIFICAÇÃO DO TAMANHO DE ANIMAIS DA RAÇA NELORE COM BASE NA TABELA DA FEDERAÇÃO AMERICANA DE MELHORAMENTO DE GADO DE CORTE (BIF)¹

MARIA EUGÊNIA ZERLOTTI MERCADANTE², ALEXANDER GEORGE RAZOOK², FÁBIO MORATO MONTEIRO²

¹Recebido para publicação em 13/11/06. Aceito para publicação em 02/03/07.

²Centro de Apoio a Pesquisa Tecnológica dos Agronegócios de Bovinos de Corte, Instituto de Zootecnia, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Rodovia Carlos Tognani, SP (333), Km 94, Caixa postal 63, CEP 14160-970, Sertãozinho, SP, Brasil. E-mail: mercadante@iz.sp.gov.br

RESUMO: Medidas de altura na garupa de animais Nelore, machos e fêmeas ao sobreano (n=3,948) e vacas em monta (n=6,174), pertencentes à Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, foram usadas para estudar a viabilidade do uso das equações e tabelas publicadas no Beef Improvement Federation (2006) para obtenção do escore de frame. Foi observada alta frequência de frame entre 6 e 7 nos animais jovens e entre 7 e 9 nas vacas, caracterizando-os como de grande porte, mas não extremo. Entretanto, a maioria das vacas teve o escore de frame alterado conforme a idade. As vacas da raça Nelore apresentaram peso corporal, por escore de frame, menor que os pesos citados na literatura para as raças européias. As estimativas de repetibilidade (0,76) e herdabilidade (0,58) do escore de frame das fêmeas foram altas, entretanto menores que as estimadas para a altura (0,67 e 0,84, respectivamente).

Palavras-chave: altura na garupa, escores de frame, herdabilidade, tamanho do animal.

CLASSIFICATION OF NELORE CATTLE FRAMES BASED THE TABLE OF THE BEEF IMPROVEMENT FEDERATION (BIF)

ABSTRACT: Hip height records of yearling males and females (n=3.948), and from breeding cows (n=6.174) of Nelore breed, reared at the Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, Brazil, were used to study the viability equations and tables published by Beef Improvement Federation (2006) viability to obtain frame scores. It was observed a high frequency of frames ranging from 6 to 7 for young animals and from 7 to 9 for cows, characterizing these animals as large, but not of extreme in size. However, the majority of the cows changed their frame with the age. Cow body weight, by frame score, was smaller than those cited in the literature for the European breeds. The female frame score repeatability estimates (0.76) and heritability (0.58) were high, however, they were smaller than hip height repeatability (0.84) and heritability (0.67) estimates.

Key words: hip height, frame scores, heritability, animal size.

INTRODUÇÃO

A existência de relação direta entre tamanho corporal e eficiência de reprodução e de produção de bovinos de corte (BARBOSA, 2006) tem sustentado a inclusão de características associadas ao tamanho adulto nos programas de melhoramento genético.

Escore de *frame* é uma descrição numérica categórica da altura da garupa de bovinos, e é usado como uma informação complementar do peso corporal com o objetivo de estimar o tamanho adulto dos animais e proporcionar indicação da composição da carcaça (DHUYVETTER, 1995; MCKIERNAN, 2000).

A medida da altura pode ser convertida para escore de *frame* se a idade do animal é conhecida. Os escores podem ser aproximados usando tabelas de *frame* de altura por idade ou equações de regressão. Segundo DHUYVETTER (1995), várias associações têm desenvolvido suas equações e tabelas baseadas na média de crescimento de determinada raça, mas essas diferem pouco daquelas fornecidas pela Federação Americana de Melhoramento de Gado de Corte (*Beef Improvement Federation*, BIF, 2006). As tabelas e equações de regressão fornecem escores que variam de 1 a 9, para animais jovens, e de 1 a 11 para animais adultos. Estes escores foram desenvolvidos na Universidade de Wisconsin, e são aplicáveis a todas as raças de bovinos (MCKIERNAN, 2000).

A vantagem do uso de escores de *frame* sobre a medida da altura é que a maioria dos animais deve manter o mesmo escore ao longo da vida, permitindo que este seja usado para caracterizar o tamanho de um animal, independentemente do momento do registro da altura. Contudo, o escore de *frame* pode mudar para aqueles animais que atingem a maturidade mais cedo ou mais tarde que a média dos animais de seu grupo de *frame* (MCKIERNAN, 2000).

No Brasil, o termo *frame* já é usado por técnicos e criadores de gado para denotar empiricamente o tamanho dos animais, embora não haja equações ou tabelas brasileiras para a obtenção deste *frame* a partir da altura e da idade dos animais. Em um estudo pioneiro no Brasil, HORIMOTO *et al.* (2004) desenvolveram equações de regressão para obtenção de escores de *frame* para machos e fêmeas Nelore até 21 meses de idade, incluindo, além da altura na garupa e da idade do animal, também o peso corporal no momento da medida. As correlações entre os escores de *frame* obtidos por estas equações e aque-

las publicadas pela BIF (2006) foram maiores que 0,80, entretanto, os escores de *frame* obtidos pelas equações de HORIMOTO *et al.* (2004) apresentaram maior correlação com a idade do animal que os escores obtidos pelas equações da BIF (2006), o que não é desejável.

O objetivo neste trabalho foi analisar a viabilidade do uso das tabelas e equações de *frame* publicadas na BIF (2006) para designar o tamanho (*frame*) de animais jovens e adultos da raça Nelore. Esta análise foi feita mediante estimativas de correlação simples entre os registros de altura e de *frame* com a idade do animal, e de herdabilidade e repetibilidade das duas características.

MATERIAL E MÉTODOS

Os registros de altura na garupa utilizados neste estudo são relativos aos animais da raça Nelore pertencentes à Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, que participam do Programa de Seleção das Raças Zebuínas, descrito por MERCADANTE *et al.* (2003). As alturas na garupa dos animais foram tomadas por ocasião da seleção, próximo dos 12 meses de idade para os machos e próximo aos 18 meses de idade para as fêmeas, enquanto a altura na garupa das matrizes foi tomada na entrada da estação de monta, que ocorre no mês de novembro. Estavam disponíveis registros de altura de 1982 machos nascidos entre 1986 e 2002, com idades entre 10 e 14 meses, e de altura de 1966 fêmeas, nascidas de 1985 a 2001, com idades entre 16 e 21 meses. O arquivo de vacas, com 6174 registros de altura de 1443 vacas com idades entre dois e 12 anos, nascidas de 1974 a 2001, continha média de quatro registros por vaca. Cerca de 18% dos registros foram provenientes do rebanho Nelore Controle (selecionado para média do peso pós-desmama dentro de rebanho), e o restante proveniente dos rebanhos Nelore Seleção e Nelore Tradicional (selecionados para maior peso pós-desmama dentro de rebanho).

Para obtenção dos escores foram usadas as equações de *frame* em função da altura e idade, publicadas na BIF (2006), distintas para machos e fêmeas jovens, com até 21 meses de idade. Para as fêmeas que foram para a monta a partir de 26 meses de idade, os escores de *frame* (FRAME_V) foram obtidos utilizando-se a tabela da BIF (2006) para as respectivas idades, sendo que para as fêmeas acima dos 48 meses foram utilizados os escores referentes aos 48 meses. Os valores constantes na tabela da

BIF foram usados como limites superiores para classificar a vaca em um dado escore de *frame*.

Os registros de altura dos machos e fêmeas jovens (ALT_J) foram analisados como uma só característica com modelo incluindo os efeitos fixos de grupo de contemporâneos ($i=1, \dots, 54$), sexo ($j=1, 2$), e idade no momento da medida como covariável (efeitos linear e quadrático), além dos efeitos aleatórios do animal e do erro residual. Os registros de altura das vacas (ALT_V) foram analisados com modelo considerando os efeitos fixos de grupo de contemporâneos da monta ($i=1, \dots, 61$) e classe de idade da vaca ($j=2, \dots, \geq 12$ anos), e os efeitos aleatórios genético aditivo direto e de ambiente permanente do animal, e erro residual. As características ALT_J (sem os registros dos machos) e ALT_V foram também analisadas como uma só característica, com grupo de monta igual a rebanho de nascimento e ano da medida e classe de idade igual a 1 para ALT_J. Os modelos descritos acima foram também usados nas análises dos registros de *frame* dos machos e fêmeas jovens (FRAME_J) como uma característica, dos registros de *frame* das vacas (FRAME_V), e dos registros de FRAME_J (sem os machos) e FRAME_V como uma só característica. A comparação das médias dos rebanhos selecionados e do controle foi feita por meio do PROC MIXED (SAS Inst., Inc., Cary, NC) utilizando os modelos descritos, mas sem considerar os efeitos aleatórios de animal.

Para caracterizar o peso das vacas de diferentes escores de *frame*, foram analisados registros do peso na entrada da estação de monta com modelo incluindo o efeito fixo do estado reprodutivo anterior (0=prenhe, 1=vazia), além dos efeitos fixos já descritos para ALT_V. As médias por FRAME_V foram estimadas por meio do PROC MIXED (SAS Inst., Inc., Cary, NC), considerando medidas repetidas.

Os componentes de variância foram estimados por máxima verossimilhança restrita em análises univariadas, considerando as medidas das fêmeas, novilhas e vacas, como uma característica, e também em análises bivariadas para estimar a correlação entre as medidas dos animais jovens e adultos. Foram usados os softwares ASREML (GILMOUR *et al.*, 1999), para identificar, nas análises univariadas, medidas discrepantes (*outliers*) sob um modelo completo, sobretudo no arquivo de medidas repetidas,

e o MTDFREML (BOLDMAN *et al.*, 2002) para as análises bivariadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média da altura dos machos foi 132 ± 5 cm, e a média do FRAME_J foi $6,5 \pm 0,9$ escores. Para as fêmeas, a média da altura foi 131 ± 5 cm, e a média do FRAME_J foi $6,0 \pm 1,0$ escores. A distribuição de FRAME_J para machos e fêmeas é mostrada na Figura 1. Observa-se a baixa variabilidade de escores e concentração de 6 e 7 em ambos os sexos, caracterizando a raça Nelore como sendo de *frame* grande (DHUYVETTER, 1995). HORIMOTO (2005) observaram médias de escores (BIF) de $6,3 \pm 0,9$ e $6,9 \pm 0,9$ para machos e fêmeas de um rebanho Nelore, com média de idade de 531 dias. Comparando FRAME_J dos animais dos rebanhos selecionados para peso ao sobreano e do rebanho controle, nascidos nos últimos quatro anos (1999 a 2002, $n=690$), observou-se diferença de $1,5 \pm 0,1$ escores ($p < 0,01$), o que equivale a $7,9 \pm 0,4$ cm ($p < 0,01$) em ALT_J.

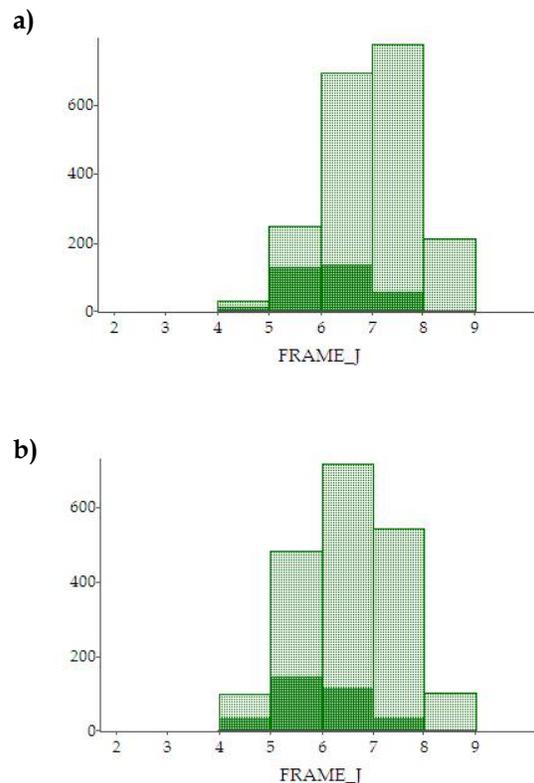


Figura 1. Distribuição de frequência dos escores de *frame* de machos (a) e fêmeas (b) ao sobreano (FRAME_J). As distribuições do rebanho controle estão destacadas em escuro

Ao analisar os registros de escore de *frame* das vacas (FRAME_V), foi observado ocorrência de mudança do valor do escore no decorrer da vida produtiva. Das vacas com mais de um registro (79% do total), apenas 22% não mudaram de escore, 59% mudaram em uma unidade e 19% em duas unidades. A média de FRAME_V foi $7,6 \pm 1,0$ escores, variando de 4 a 11, e a maior frequência de mudança de escore de *frame* ocorreu entre 3 e 4 anos de idade, como pode ser visto na Figura 2. O período em que ocorrem mais mudanças é aquele em que a Tabela da BIF ainda muda de acordo com a idade.

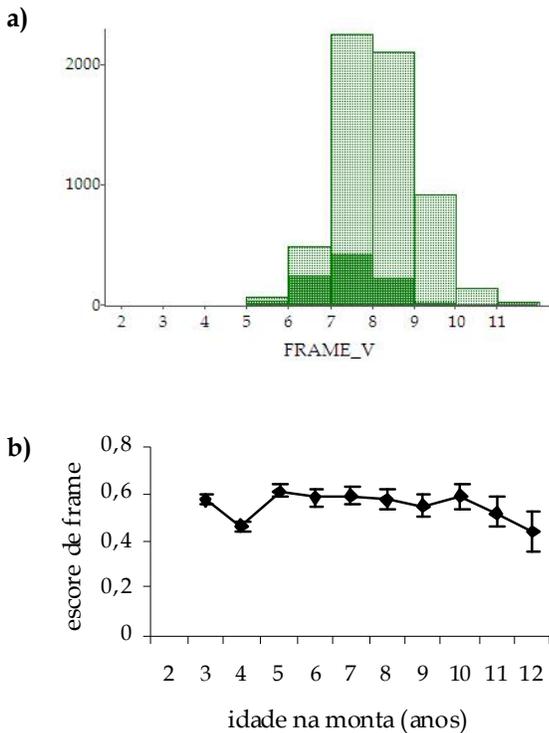


Figura 2. Distribuição de frequência dos escores de *frame* de vacas (FRAME_V), com a distribuição do rebanho controle destacada em escuro (a), e soluções para idade na entrada da estação de monta como desvios da classe de 2 anos (b)

Esta mudança de *frame* em tantos animais não era esperada, uma vez que os animais deveriam ter um mesmo valor de *frame* durante toda a vida, independentemente do momento do registro da altura (McKIERNAN, 2000). Muitas vezes a diferença de 1, 2 ou 3 centímetros observados entre um registro e outro de altura causou mudança de escore de *frame*.

A média do FRAME_V dos rebanhos selecionados foi $1,6 \pm 0,1$ escores ($p < 0,01$) a mais que a média das vacas do rebanho controle, considerando somente as vacas nascidas nos últimos quatro anos (de 1998 a 2001, 667 registros de 333 vacas). Esta diferença em FRAME_V corresponde a $7,6 \pm 0,5$ cm ($p < 0,01$) na ALT_V.

As correlações simples estimadas entre a idade do animal no momento da mensuração da altura e *frame* foram menores que as estimadas entre idade e altura, (Tabela 1), mas foram todas significativas ($p < 0,01$) e levemente maior nas fêmeas jovens. Horimoto (2005) também descreveu correlação maior entre FRAME_J e idade nas fêmeas (0,22) do que nos machos (0,01). Uma possível explicação para isso é que as novilhas Zebu apresentam puberdade um pouco mais tardia que as novilhas de raças européias, e por esta razão apresentam crescimento diferente que não se ajusta à equação de regressão da BIF, possivelmente desenvolvida com dados de animais de raças européias. O mesmo parece não ocorrer nos machos, o que talvez se deva ao fato de os machos terem sido medidos com menos idade.

Tabela 1. Estimativas de correlação simples da medida de altura e escore de *frame* com a idade no momento da medida da altura

	Machos Jovens	Fêmeas Jovens	Vacas
Altura	0,45	0,31	0,31
Frame	0,14	0,23	0,11

As médias ajustadas do peso na entrada da monta por FRAME_V foram diferentes ($p < 0,01$) entre si, com exceção dos escores 5 e 6 (Figura 3). Observa-se crescimento quase linear do peso da vaca com o aumento do escore de *frame*, e que nos escores extremos superiores as médias não passam de 500kg, as quais não correspondem às médias próximas de 600kg citadas por DHUYVETTER (1995) para vacas de *frame* acima de 5.

As estimativas de herdabilidade de *frame* e de altura das fêmeas, considerando as medidas de novilhas e vacas juntas, foram $0,58 \pm 0,03$ e $0,67 \pm 0,03$, e as estimativas de repetibilidade foram 0,76 e 0,84, respectivamente. Os parâmetros estimados para *frame* foram de 10 a 15% menores que os da altura, fato que pode ser devido à perda de variabilidade

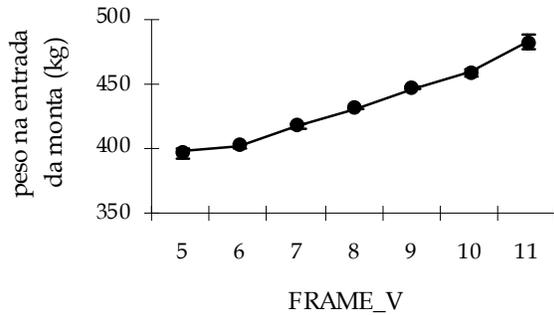


Figura 3. Médias ajustadas do peso na entrada da estação de monta por escore de frame das vacas (FRAME_V)

na transformação de uma variável contínua, altura, em uma variável em categorias, *frame*. As estimativas das correlações fenotípicas e genéticas entre as medidas dos animais jovens e adultos também foram menores para escore de *frame* (0,75 e 0,97) que para altura (0,86 e 0,99).

CONCLUSÃO

Animais da raça Nelore apresentam escore de *frame* entre 7 e 9 e são caracterizados como animais de grande porte pela Tabela da Federação Americana de Melhoramento de Gado de Corte (BIF). Entretanto, parte das vacas tem o escore de *frame* alterado conforme a idade, dificultando o uso desta tabela para caracterizar o tamanho das matrizes.

As vacas da raça Nelore apresentam peso corporal, por escore de *frame*, menor que os pesos citados para raças européias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, P.F. Tamanho da estrutura corporal e desempenho produtivo de bovinos de corte. In: SIMPÓSIO DA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. p. 856-878.

BOLDMAN, K.G. et al. **A manual for use for MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances.** Lincoln: Department of Agricultural/Agricultural Research Service, 2002. 129 p.

BIF. Beef Improvement Federation. **Guidelines for uniform beef improvement programs.** Athens: 2006.

DHUYVETTER, J. **Beef cattle frame score.** 1995. (<http://www.ext.nodak.edu/extpubs/ansci/beef/as109w.htm>). Acessado em: 13/01/2004.

GILMOUR, A.R. et al. **ASREML Reference Manual.** Australia: New South Wales Agriculture, 1999. 232 p.

HORIMOTO, A.R.V.R. **Estimativas de parâmetros genéticos para escores de estrutura corporal (*frame*) em bovinos de corte da raça Nelore.** 2005. 88 f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Pirassununga, 2005. Disponível em: www.teses.usp.br.

HORIMOTO, A.R.V.R. et al. Proposta de modelo para estimação de escores de *frame* em um rebanho da raça Nelore. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., 2004, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: SBMA, 2004. (CD-ROM)

MCKIERNAN, B. **Frame scoring of beef cattle.** 2000. (<http://www.agric.nsw.gov.au/reader/beefappraisal/a234.htm>). Acessado em 13/01/2004.

MERCADANTE, M.E.Z. et al. Direct and correlated responses to selection for yearling weight on reproductive performance of Nelore cows. **Journal of Animal Science**, v.81, p.376-384, 2003.