

# FATORES DE CORREÇÃO PARA PERÍMETRO ESCROTAL PARA EFEITOS DE IDADE E PESO AO SOBREANO EM BOVINOS NELORE

*(ADJUSTMENT FACTORS OF SCROTAL CIRCUMFERENCE FOR YEARLING AGE AND  
WEIGHT EFFECTS IN NELORE CATTLE)*

*(FACTORES DE CORRECCIÓN DE PERÍMETRO ESCROTAL PARA EFECTOS DE EDAD Y  
PESO AL SOBREAÑO PARA BOVINOS DE CORTE)*

**L. T. DIAS<sup>1</sup>, R. A. TEIXEIRA<sup>1</sup>, L. EL FARO<sup>2</sup>, L. G. ALBUQUERQUE<sup>3</sup>**

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estimar fatores de correção para os efeitos de idade e peso ao sobreano que influenciam a característica perímetro escrotal ao sobreano. Registros de perímetro escrotal (PE) de 9.355 de animais da raça Nelore, pertencentes a 382 grupos contemporâneos (GC), foram analisados. A definição de GC incluiu as variáveis: ano, estação de nascimento, fazenda e grupo de manejo ao nascimento, à desmama e ao sobreano. As médias e desvios-padrão de perímetro escrotal (PE), idade ao sobreano (IDS) e peso ao sobreano ajustado para 550 dias de idade (PSAJ) foram, respectivamente,  $26,33 \pm 3,18$  cm,  $545,09 \pm 41,19$  dias e  $319,71 \pm 35,76$  kg.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fatores de correção. Gado de corte. Perímetro escrotal. Precocidade de crescimento. Precocidade sexual.

## SUMMARY

Data of scrotal circumference (PE) of 9,355 Nelore bulls from 382 contemporary groups (GC) were analyzed to estimate the adjustment factors to be used in genetic selection programs. Contemporary group was defined by year and season at birth, farm and management group at birth, weaning and yearling. The means and standard deviations of scrotal circumference (PE), yearling age (IDS) and yearling weight adjusted to 550 days (PSAJ) were respectively:  $26.33 \pm 3.18$  cm,  $545.09 \pm 41.19$  days, and  $319.71 \pm 35.76$  kg.

**KEY-WORDS:** Adjustment factor. Beef cattle. Precocity. Scrotal circumference. Sexual precocity.

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue estimar factores de corrección para los efectos de edad y peso al sobreano que influyen la característica de perímetro escrotal al sobreano. Registros de perímetro escrotal (PE) de 9.355 animales de la raza Nelore, pertenecientes a 382 grupos contemporáneos (GC) fueron analizados. La definición de GC incluyó las variables: año, estación de nacimiento, hacienda y grupo de manejo al nacimiento, al desmame y al sobreano. Las medias y desvíos estándar de perímetro escrotal (PE), edad al sobreano (IDS) y peso al sobreano ajustado para 550 días de edad (PSAJ)

---

<sup>1</sup> Zootecnista, Doutorando em Produção Animal pela FCAV – Unesp - Campus de Jaboticabal.

<sup>2</sup> Pesquisador Científico do Instituto de Zootecnia de Ribeirão Preto/APTA.

<sup>3</sup> Professor Adjunto – DZ-MGA – FCAV – Unesp - Campus de Jaboticabal; Pesquisadora do CNPq e-mail: lgalb@fcav.unesp.br

fueron  $26,33 \pm 3,18$  cm,  $545,09 \pm 41,19$  días e  $319,71 \pm 35,76$  kg, respectivamente.

**PALABRAS-CLAVE:** Factores de corrección. Ganado de corte. Perímetro escrotal. Precocidad de crecimiento. Precocidad sexual.

## INTRODUÇÃO

A medida do perímetro escrotal é uma característica que vem sendo utilizada nos programas de melhoramento genético animal por ser facilmente obtida a campo, altamente herdável, além de estar correlacionada com características de crescimento e de reprodução (BRINKS et al., 1994 e BRITO, 1997).

Larreal et al. (1988) avaliaram tourinhos Nelore dos 8 aos 30 meses de idade e notaram que o perímetro escrotal aumentou linearmente com o peso corporal até o animal atingir 300kg. Em trabalho mais recente, também com bovinos Nelore, Freitas et al. (1997) observaram crescimento praticamente linear do perímetro escrotal dos 8 aos 28 meses de idade, estabilizando a partir dessa idade.

Brito (1997) sugeriu a realização de uma padronização das medidas de perímetro escrotal para mesma idade e peso corporal, pois, com isso, poderia haver progressos genéticos em precocidade sexual, sem levar necessariamente ao aumento do tamanho adulto dos animais da raça Hereford. Segundo Teixeira et al. (1998), é importante que os programas de melhoramento genético animal ofereçam aos produtores medidas de perímetro escrotal corrigidas para o peso corporal e idade, bem como medidas corrigidas apenas para idade, pois podem existir prioridades em relação à precocidade sexual e à precocidade de crescimento, mesmo que estejam correlacionadas positivamente. A utilização do perímetro escrotal corrigido apenas para a idade poderia ser feita por criadores interessados em obter ganho genético para precocidade sexual e peso corporal, uma vez que deve haver resposta correlacionada para essa última característica. Entretanto, os criadores que desejam para o rebanho ganho genético em precocidade sexual e que não queiram aumentar o tamanho adulto dos animais pode optar por usar o perímetro escrotal corrigido para a idade e peso corporal (ORTIZ PEÑA et al. 2000).

O objetivo do presente trabalho foi estimar fatores de correção para perímetro escrotal para efeitos de idade e peso ao sobreano em animais da raça Nelore.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados registros de perímetro escrotal de 9.355 animais da raça Nelore pertencentes à Agropecuária Jacarezinho, situada no município de Valparaíso – SP. Os grupos contemporâneos (GC) foram formados por animais nascidos no mesmo ano, estação de nascimento, fazenda

e pertencentes ao mesmo grupo de manejo ao nascimento, à desmama e ao sobreano, totalizando 382 GCs distintos.

O modelo utilizado considerou o efeito aleatório de animal, o efeito fixo de GC e os efeitos linear e quadrático das covariáveis idade ao sobreano (IDS) e peso ao sobreano ajustado aos 550 dias de idade (PSAJ). Foi realizada uma análise prévia para perímetro escrotal usando-se apenas os efeitos fixos, GC e as covariáveis IDS e PSAJ pelo método dos quadrados mínimos (GLM – SAS, 1998). Os coeficientes de regressão linear e quadrático para idade ao sobreano (IDS) e peso ao sobreano ajustados para 550 dias de idade (PSAJ) foram estimados pelo método REML, utilizando o algoritmo desenvolvido por Boldman (1993) e, após convergência do processo iterativo, foram obtidas as soluções para os efeitos fixos (BLUE) e aleatórios (BLUP) para o modelo misto apresentado a seguir.

O modelo geral utilizado pode ser representado na forma matricial como:

$$y = X\beta + Za + e$$

onde:

$y$  = vetor de variáveis dependentes;

$\beta$  = vetor de efeitos fixos;

$a$  = vetor de valores genéticos aditivos dos animais;

$e$  = vetor de efeitos residuais;

$X$  e  $Z$  são matrizes incidência respectivas para cada efeito.

Foram assumidas as seguintes pressuposições:

$$E(y) = X\beta, E(a) = 0 \text{ e } E(e) = 0;$$

onde:

$$\text{Var} \begin{bmatrix} a \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G & 0 \\ 0 & R \end{bmatrix}$$

$G$  = matriz de variância genética aditiva, obtida por  $A\sigma_a^2$ ;

$A$  = matriz de parentesco;

$R$  = matriz de variância residual, obtida por  $I\sigma_e^2$ ;

$I$  = matriz identidade;

$\sigma_a^2$  = variância genética aditiva direta;

$\sigma_e^2$  = variância residual.

Os fatores de correção foram obtidos com a fixação da idade e do peso como padrão aos 550 dias e 330 kg, respectivamente, de acordo com a fórmula:

$$FC\_PE = PE\_base/PE\_X;$$

Em que,  $FC\_PE$  = fator de correção para perímetro;

$PE\_base$  = perímetro escrotal estimado na idade ou peso padrão;

PE<sub>X</sub> = perímetro escrotal estimado em cada idade ou peso.

As equações utilizadas na predição de PE em função dos efeitos de IDS e PSAJ, foram:

$$PE_{IDS} = 26,3261 + b_1(IDS) + b_2(IDS)^2$$

$$PE_{PSAJ} = 26,3261 + b_1(PSAJ) + b_2(PSAJ)^2$$

Onde o valor 26,3261 corresponde à média observada da medida de perímetro escrotal aos 18 meses de idade e  $b_1$  e  $b_2$  correspondem, respectivamente, aos coeficientes de regressão linear e quadrático utilizados para IDS e PSAJ.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias e os desvios-padrão para o perímetro escrotal (PE), a idade ao sobreano (IDS) e o peso ao sobreano ajustado para 550 dias de idade (PSAJ) observados para os bovinos da raça Nelore no presente trabalho foram, respectivamente,  $26,33 \pm 3,18$  cm,  $545,09 \pm 41,19$  dias e  $319,71 \pm 35,76$  kg. Os valores obtidos foram semelhantes aos relatados por Dal Farra et al. (1998) e Ortiz Peña (2000) para animais da raça Nelore.

Após realizar a análise de variância para os efeitos de grupo contemporâneo (GC), idade ao sobreano (IDS) e peso ao sobreano ajustado para 550 dias (PSAJ) foi possível notar que os efeitos linear e quadrático de idade ao sobreano (IDS) bem como o efeito quadrático de peso ao sobreano ajustado (PSAJ) não influenciaram significativamente a medida de perímetro escrotal (Tabela 1). Tais resultados diferem dos obtidos por Dal Farra et al. (1998) que observaram que tanto o efeito de idade quanto o efeito de peso afetaram significativamente o perímetro escrotal de animais da raça Nelore. Ortiz Peña et al. (2000) verificaram que apenas o efeito quadrático de idade não influenciou significativamente o perímetro escrotal de bovinos Nelore. A não significância do efeito de idade sobre o perímetro pode ter ocorrido devido a diferentes fatores, entre eles, a pequena variação observada de idade dentro de GC. Esse fato já era esperado, uma vez que as práticas de manejo existentes na fazenda, como a curta duração da estação de monta (em torno de 90 dias para as vacas e 75 dias para as novilhas), fazem com que os grupos de manejo formados sejam bastante homogêneos e, dessa forma, a diferença de idade existente entre os animais pertencentes ao mesmo grupo seja pequena.

Embora não tenha sido possível detectar pela análise de variância diferenças significativas da idade ao sobreano sobre o PE, esse efeito é biologicamente esperado, já que animais mais jovens apresentam menor medida de perímetro escrotal em relação aos animais mais velhos e, por esse motivo, este efeito não poderia ser desconsiderado. Os valores de PE preditos mostraram diferença máxima de 4,6 cm entre os animais mais velhos e mais jovens, o que significa 17%, aproximadamente, da

média de PE. Em relação ao efeito do peso ao sobreano, foi observada uma diferença de até 6,2 cm entre valores preditos de PE entre os animais mais leves e os mais pesados.

Foram calculados fatores de correção multiplicativos a fim de facilitar o direcionamento dos programas de seleção e, dessa forma, se o principal interesse do programa de seleção for melhorar a precocidade sexual do rebanho, será possível ajustar o PE para idade e peso simultaneamente. Entretanto, se o objetivo for precocidade de crescimento, haverá possibilidade de ajustar o PE apenas para idade.

Os coeficientes de regressão linear e quadrático para o efeito de idade ao sobreano (IDS) presentes na equação estimada para prever o PE em função da idade ao sobreano foram, respectivamente, 0,0485938 (cm/dia) e -0,00002691 (cm/dia).

Para prever o PE em função do peso ao sobreano, os coeficientes de regressão linear e quadrático para o efeito de peso ao sobreano ajustado aos 550 dias de idade (PSAJ) foram, respectivamente, 0,03811357 (cm/kg) e -0,00002442 (cm/kg).

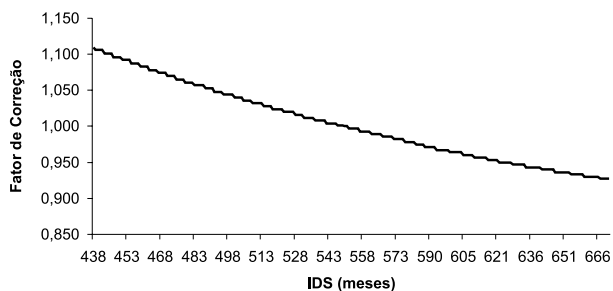
Os fatores de correção estimados para a idade ao sobreano variaram de 1,106 para 440 dias de idade a 0,927 para 670 dias de idade, apresentando uma amplitude de 0,179 (Figura 1). Essa amplitude foi menor do que a obtida para os fatores de correção estimados para peso, sendo que, esses valores tiveram uma amplitude igual a 0,250, variando de 1,154 a 0,904 para 191 kg e 480 kg de peso, respectivamente (Figura 2).

Nas Tabelas 2 e 3 estão apresentados parcialmente os fatores de correção estimados para a característica perímetro escrotal em função dos efeitos de idade ao sobreano e peso ao sobreano ajustado para 550 dias de idade, respectivamente.

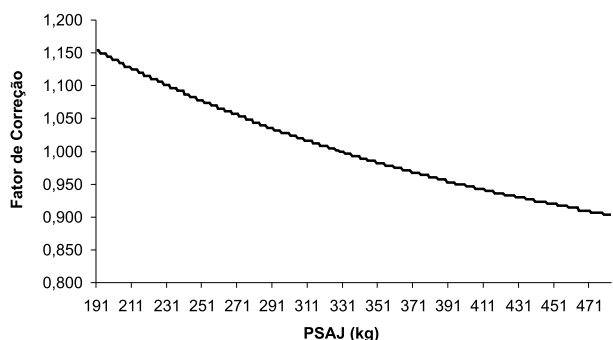
Os resultados obtidos foram semelhantes, em tendência, mas não em magnitude, aos encontrados por Dal Farra et al. (1998), que calcularam fatores de correção para idade e peso ao sobreano em animais Nelore. Para estes autores, os fatores de correção para o efeito de idade variaram entre 1,280 para 450 dias de idade e 0,822 para 700 dias de idade, com amplitude 0,458. Já, os fatores de correção calculados para o efeito de peso ao sobreano variaram entre 1,394 para 180 kg e 0,873 para 440 kg, com amplitude de 0,521.

Ortiz Peña et al. (2000) calcularam fatores de correção variando de 1,0638 para 530 dias de idade a 0,9433 para 610 dias de idade com amplitude de 0,1205 e variando de 1,8252 para 160 kg de peso aos 570 dias de idade a 0,6063 para 590 kg com amplitude de 1,2189.

Cabe ressaltar que, embora o efeito de idade não tenha sido significativo para este conjunto de dados, os valores de PE preditos mostraram diferença máxima de 4,6 cm entre os animais mais velhos e mais jovens, e, para o efeito do peso ao sobreano, foi observada diferença de



**Figura 1** – Fatores de correção do perímetro escrotal para idade ao sobreano para bovinos da raça Nelore.



**Figura 2** - Fatores de correção do perímetro escrotal para peso ao sobreano ajustado aos 550 dias de idade para bovinos da raça Nelore.

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância para perímetro escrotal de animais da raça Nelore.

Fontes de Variação	gl	Quadrado Médio
GC	381	31,3431**
<b>IDS</b>		
Linear	1	20,4402
Quadrático	1	1,3745
<b>PSAJ</b>		
Linear	1	143,3668**
Quadrático	1	9,3716
<b>R<sup>2</sup></b>		<b>0,4853</b>

\*\* (P<0,01). GC (grupo contemporâneo), IDS (idade ao sobreano), PSAJ (peso ao sobreano ajustado aos 550 dias)

**Tabela 2-** Tabela parcial dos fatores de correção de perímetro escrotal estimados para idade ao sobreano.

Idade ao sobreano (dias)	Fator de correção
450	1.087
470	1.070
490	1.048
510	1.032
530	1.016
550	1.000
570	0.986
590	0.975
610	0.960
630	0.950
650	0.940
670	0.933

**Tabela 3-** Tabela parcial dos fatores de correção de perímetro escrotal estimados para peso ao sobreano ajustado para 550 dias de idade.

Peso ao sobreano ajustado aos 550 dias (kg)	Fator de Correção
210	1.129
230	1.101
250	1.078
270	1.057
290	1.036
310	1.016
330	1.000
350	0.982
370	0.967
390	0.953
410	0.943
430	0.930
450	0.920
470	0.910
490	0.901

até 6,2 cm entre valores preditos de PE. Isso mostra que tanto o efeito de idade como o efeito de peso são importantes fontes de variação quando se analisa a característica perímetro escrotal. Ambos efeitos são biologicamente esperados, sendo recomendável considerá-los no modelo de análise.

## CONCLUSÕES

Os fatores de correção para perímetro escrotal para os efeitos de idade e peso ao sobreano serão úteis para o direcionamento dos programas de seleção tanto para a precocidade de crescimento quanto para precocidade sexual.

ARTIGO RECEBIDO: Abril/2003  
APROVADO: Novembro/2003

## REFERÊNCIAS

BOLDMAN, K. G., KRIESE, L. A., VAN VLECK, L. D A Manual for use of MTDFREML. Beltsville: US Department of Agriculture, Agriculture Reseach, 1993. 120p.

BRINKS, J. S., FIELDS, M. J., SANDS, R. S. **Relationship of scrotal circumference to puberty and subsequent reproductive performance in male and female offspring: factors Affecting Calf Crop.** Boca Raton: CRC Press, 1994. p.363-370.

BRITO, F. V. Influência da idade e peso corporal sobre o perímetro escrotal em touros Hereford – Estimativas de fatores de correção. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora, MG 1997, **Anais...**, 1997. p.130-132.

DAL FARRA, R. A., FRIES, L. A., LOBATO, J. F. P Fatores de correção de perímetro escrotal para efeitos de idade e peso ao sobreano de tourinhos Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1.092-1.096, 1998.

LARREAL, H., TROCONIZ, J., BELTRAN, J. Scrotal circumference, testicular consistency, body weight changes and semen traits in Nelore bulls. **Journal of Animal Science**, v73, suppl.1, p.446, 1988.

SAS Institute Incorporation SAS/STAT. **User's Guide, version 6.12**, 4<sup>th</sup>ed. Cary, 1998. 842p.

ORTIZ PEÑA, C. D., QUEIROZ, S. A., FRIES, L. A. Estimação de fatores de correção para perímetro escrotal para idade e peso corporal em touros jovens da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.6, p.1667-1675, 2000.

TEIXEIRA, R.A., DIAS, L.T., ALBUQUERQUE, L.G., FRIES, L. A. Efeito do peso e idade à desmama e ao sobreano, sobre medidas de perímetro escrotal em touros Nelore. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, SP. 1998, **Anais...** p.443-445.