

## PARÂMETROS GENÉTICOS PARA PERÍMETRO ESCROTAL EN LA RAZA NELORE

Mariano E. Cabrera  
Analía del V. Garnero  
Raysildo B. Lôbo  
Ricardo J. Gunski

CABRERA<sup>1</sup>, M.E.; GARNERO<sup>2</sup>, A. del V.; LÔBO<sup>2</sup>, R.B.; GUNSKI, R.J.<sup>1,2</sup>. Parâmetros genéticos para perímetro escrotal en la Raza Nelore. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 5(2) : p. 225-229, 2002.

**RESUMEN:** El perímetro escrotal (PE) es una característica útil cuando se desea seleccionar reproductores, considerando que tiene alta correlación entre la edad a la pubertad, concentración de espermatozoides y fertilidad, además de ser una característica de fácil obtención. En el presente trabajo se estimaron parámetros genéticos para PE a los 365, 450 y 550 días de edad. La estimación se realizó mediante Modelo Animal, utilizando el software MTDFREML, considerando modelos que incluyeron como efectos fijos los grupos de contemporáneos (constituidos por rodeo, época de nacimiento, año, sexo y régimen alimentario) y la clase de edad de la vaca al parto (<36, 36-47, 48-59, 60-71, 72-119 y >120 meses), y como aleatorios los efectos genéticos directo, de ambiente permanente de la vaca y el error residual. Los valores de heredabilidad que se hallaron son de 0,47, 0,49 y 0,44, para PE365, PE450 y PE550 respectivamente. Las correlaciones entre los perímetros fueron altas y positivas, siendo de 0,85 para PE365/ PE450, 0,72 en PE365/ PE550 y 0,90 para PE450/ PE550. El efecto de ambiente permanente fue del 5%, por lo que su inclusión en los modelos de análisis se podría obviar.

**PALABRAS-CLAVE:** perímetro escrotal, parâmetros genéticos, bovinos, Nelore

## PARÂMETROS GENÉTICOS PARA PERÍMETRO ESCROTAL NA RAÇA NELORE

CABRERA, M.E.; GARNERO, A. del V.; LÔBO, R.B.; GUNSKI, R.J. Parâmetros genéticos para perímetro escrotal na Raça Nelore. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 5(2) : p. 225-229, 2002.

**RESUMO:** O perímetro escrotal (PE) é uma característica de fácil obtenção e útil na seleção de reprodutores, considerando-se, ainda, que possui alta correlação com idade à puberdade, concentração de espermatozóides e fertilidade. No presente trabalho, estimaram-se parâmetros genéticos para PE aos 365, 450 e 550 dias de idade; através do Modelo Animal, utilizou-se o software MTDFREML, considerando-se modelos que incluíram como efeitos fixos os grupos de contemporâneos (constituídos por rebanho, época de nascimento, ano, sexo e regime alimentar) e a classe da idade da vaca ao parto (<36, 36-47, 48-59, 60-71, 72-119 e >120 meses), e como aleatórios os efeitos genéticos direto, de ambiente permanente da vaca e o erro residual. Os valores de herdabilidade foram de 0,47; 0,49 e 0,44; para PE365, PE450 e PE550, respectivamente. As correlações entre os perímetros foram altas e positivas, sendo de 0,85 para PE365/ PE450; 0,72 para PE365/ PE550 e 0,90 para PE450/ PE550. O efeito de ambiente permanente foi cinco por cento, portanto, não seria necessária a sua inclusão nos modelos de análise.

**PALAVRAS-CHAVE:** perímetro escrotal, parâmetros genéticos, bovinos, Nelore

<sup>1</sup>Dpto. de Genética, FCEQyN, UNaM. Félix de Azara 1552, Posadas, Mnes, Arg. CP3300. E-mail:

<sup>2</sup>Departamento de Genética – Bloco C - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP – Av. Bandeirantes, 3900 – 14049-900 – Ribeirão Preto –SP. e-mail: ; e-mail:



## GENETICS PARAMETERS TO SCROTAL CIRCUMFERENCE IN NELLORE CATTLE

CABRERA, M.E.; GARNERO, A. del V.; LÔBO, R.B.; GUNSKI, R.J. Genetics Parameters to scrotal circumference in Nelore Cattle. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 5(2) : p. 225-229, 2002.

**ABSTRACT:** The scrotal circumference (SC) is practical when to desire to make a selection of breeders, whereas to be high correlation with puberty age, concentration of semen, fertility, furthermore is a traits easy to obtainment. In this work genetic parameters for SC's at 365, 450 and 550 days of age were estimated by Animal Models, using MTDFREML software, considering models with contemporary group (herd, birth season, year, sex and food control) and age at calving of cow class (<36, 37-47, 48-59, 60-71, 72-119 and >120) as fixed effects, and direct genetic and permanent environmental effects as random effects. Observed direct heritability values higher, 0.47, 0.49 and 0.44 for SC365, SC450 and SC550 respectively. Correlations between SC's was high and positives, change from 0.72 in SC365/SC550 to 0.90 in SC450/SC550. The permanent environmental effect was little (5%), whereas your inclusion in analysis models to be removed.

**KEY WORDS:** scrotal circumference, genetic parameters, cattle, Nelore

### Introducción

La selección de los reproductores es la base de todo programa de mejoramiento y es destacable la significativa proporción de descendientes que obtenemos de un macho cuando lo comparamos a las hembras, ya que un reproductor puede dejar de 20 a 40 hijos por año en condiciones de monta natural, y tiene potencial para dejar 10000 o más al año, por medio de inseminación artificial (PINTO, 1994).

El perímetro escrotal (PE) pasó a ser valorado cuando en reproductores *Bos taurus taurus* se observó que toros con testículos más grandes, en general, producían semen con mayor concentración espermática que toros con menor tamaño testicular criados en iguales condiciones de manejo y perteneciendo a la misma raza, además de presentar mayor prevalencia de espermatozoides normales con mayor motilidad (BOURDON & BRINKS, 1986).

En el ganado cebuino los primeros estudios con PE comenzaron al final de la década del 70 (PINTO, 1987). Desde entonces existen innumerables publicaciones resaltando la importancia del PE como criterio de selección, no solamente como característica reproductiva sino también como de crecimiento, ya que se correlaciona alta y positivamente con características de peso del propio individuo (PINTO *et al.*, 1989; MARTINS FILHO & LÔBO, 1991; REYES *et al.*, 1995; SALLES, 1995; BERGMANN *et al.*, 1996; GARNERO *et al.*, 2001).

*al.*, 2001).

Si bien, el tamaño y la forma de los testículos entre animales taurinos e indios difieren, se verificaron los mismos resultados en el ganado Nelore en clima tropical que en taurinos en clima templado. Los testículos crecen según una curva sigmoidea, con fase inicial rápida, seguida de un pico que coincide con la pubertad, continuando con un crecimiento lento (BERGMANN *et al.*, 1996). SANCHES *et al.* (2000) observaron en la raza Nelore que toritos que alcanzaban la pubertad más precozmente, poseían en media un PE superior a los animales de su misma edad.

Los valores de heredabilidad para el PE al año varían de 0,26 a 0,50 y a los 18 meses de edad de 0,31 a 0,52, demostrando que existe variabilidad genética para esta característica y que puede ser utilizada como criterio de selección (LÔBO *et al.*, 1995, 1996, 1997; REYES *et al.*, 1995; SALLES, 1995; BERGMANN *et al.*, 1996; GARNERO *et al.*, 2001).

Para PE450 los estudios son muy recientes, y el único trabajo publicado hasta el momento es el de BITTENCOURT *et al.* (2000) cuyo valor de heredabilidad fue igual a 0,53, ya que el peso a los 450 días se planteó como uno de los objetivos del Programa de Mejoramiento Genético de la Raza Nelore (PMGRN), para reducir la edad de la evaluación genética de los animales (SIQUEIRA *et al.*, 2000).

Estudios sobre correlación genética entre características reproductivas en ambos sexos son escasos, siendo un trabajo pionero el de



MARTINS FILHO & LÔBO (1991) sobre correlación entre PE y edad al primer parto, sugiriendo que se obtiene una disminución en la edad a la primera parición, seleccionando hermanas o hijas de toros con mayores perímetros. Asociaciones benéficas entre PE con otras características reproductivas de la hembra fueron verificadas posteriormente (GRESSLER, *et al.*, 1998).

El objetivo del presente estudio fue estimar los parámetros genéticos para los perímetros escrotales a los 365, 455 y 550 días de edad, en animales de la raza Nelore.

### Material y Métodos

Para el presente análisis se utilizaron informaciones de 15676 animales de la raza Nelore pertenecientes al Programa de Mejoramiento Genético de la Raza Nelore (PMGRN) coordinado por el Departamento de Genética de la FMRP-USP Campus Ribeirão Preto, SP, el archivo de genealogía incluyó 39940 registros. Las características estudiadas fueron los perímetros escrotales (PE) a los 365, 450 y 550 días de edad (PE365, PE450 y PE550).

Para el análisis de las características se incluyeron en los modelos, como efectos fijos los grupos contemporáneos y la clase de la edad de la vaca al parto y como aleatorios el efecto genético directo del animal y el efecto de ambiente permanente de la vaca.

En la conformación de los grupos contemporáneos se consideraron animales del mismo sexo, pertenecientes a la misma cabaña, nacidos en la misma época y año y que tengan el mismo sistema de cría o manejo alimentario hasta el momento de ser tomadas las medidas. La época de nacimiento se definió como semestre de

nacimiento. La edad de la vaca al parto fue dividida en 6 clases: menor que 36, de 36 a 47, de 48 a 59, de 60 a 71, de 72 a 119 y mayor que 120 meses de edad.

La consistencia de los datos, así como las estadísticas básicas fueron realizadas utilizando el *software* SAS (SAS Institute, 1996).

El modelo de análisis adoptado fue:

$$y = Xb + Z_1a + Z_2pe + e$$

donde:

$y$  = vector de observaciones de cada característica;

$X$  = matriz de incidencia de los efectos fijos;

$b$  = vector de efectos fijos;

$Z_1$  = matriz de incidencia de efecto genético aditivo directo de cada animal;

$a$  = vector de efectos genéticos aditivos directos aleatorios;

$Z_2$  = matriz de incidencia del efecto de ambiente permanente de la vaca;

$pe$  = vector de efectos de ambiente permanente de la vaca;

$e$  = vector de efectos residuales aleatorios.

Las estimativas de los componentes de varianzas y heredabilidad fueron obtenidos por el Método de Máxima Verosimilitud Restrita (REML) con Modelo Animal utilizando el *software* Multiple Traits Derivative Free Restricted Maximum Likelihood (MTDFREML) (BOLDMAN *et al.*, 1995).

### Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se especifica el número de observaciones para el perímetro escrotal a diferentes edades y las estadísticas descriptivas básicas de las mismas con las medias, coeficientes de variación, mínimos y máximos.

**Tabla 1** - Número de observaciones (N), media general (M), coeficiente de variación (CV), mínimo (Min) y máximo (Max) de las características analizadas

Caract.	N	M	CV%	Min	Max
PE365	6150	196.35	10.77	131	311
PE450	5668	228.85	11.93	150	352
PE550	4960	259.35	11.86	170	386

PE "días": perímetro escrotal en mm a una determinada edad en días.

Estos valores se encuentran dentro del rango de los hallados en la literatura consultada para la raza Nelore (PINTO *et al.*, 1989; MARTINS FILHO & LÔBO, 1991; BERGMAN *et al.*, 1996; GARNERO, 1999). Los valores

estimados de los componentes de varianza y de los coeficientes de heredabilidades obtenidos en análisis con característica única, se detallan en la Tabla 2.

**Tabla 2** - Componentes de varianza y heredabilidades de las características analizadas, según análisis unicaracter

Caráct.	$\sigma^2_a$	$\sigma^2_{pe}$	$\sigma^2_e$	$\sigma^2_p$	$h^2_a$	$c^2$	$e^2$
PE365	129.22	13.85	129.85	272.93	0.47	0.05	0.48
PE450	243.41	19.20	230.60	493.22	0.49	0.04	0.47
PE550	273.58	30.26	323.54	627.39	0.44	0.05	0.52

PE= perímetro escrotal;  $s^2_a$  = varianza genética directa;  $s^2_{pe}$  = varianza de ambiente permanente;  $s^2_e$  = varianza residual;  $s^2_p$  = varianza fenotípica total;  $h^2_a$  = heredabilidad directa;  $c^2$  = contribución del ambiente permanente a la varianza fenotípica;  $e^2$  = contribución del error residual.

La amplitud de la varianza genética aditiva directa (Tabla 2) muestra la existencia de variabilidad para esta variable en las diferentes edades, lo cual indica que es una buena característica para ser utilizada como criterio de selección en cualquier edad. Los valores de los diferentes componentes de varianza están en relación a los citados en la literatura para la raza Nelore (REYES *et al.*, 1995; SALLES, 1995; BERGMANN *et al.*, 1996; GARNERO, 1999).

Los coeficientes de heredabilidad observados en el presente estudio para esta característica a las diferentes edades fueron altos (Tabla 2), y se correlacionan en gran medida con los encontrados por LÔBO *et al.* (1995); REYES *et al.* (1995); SALLES (1995); BERGMANN *et al.* (1996) y GRESSLER *et al.* (1998), y de menor magnitud a los publicados por BITTENCOURT *et al.* (2000).

Las correlaciones entre los perímetros a las diferentes edades fueron altas y positivas, de 0,85, 0,72 y 0,90 entre PE365/PE450, PE365/PE550 y PE450/PE550, respectivamente. Lo que sugiere es que gran parte de los genes que actúan sobre PE365 también lo hacen a edades posteriores.

La contribución del ambiente permanente fue del orden del 5% (Tabla 2), revelando poca influencia sobre estas características para la muestra analizada, por lo tanto su inclusión podría ser obviada en los modelos de análisis, concordando con BITTENCOURT *et al.* (2000).

## Conclusiones

- Los elevados valores de heredabilidad observados sugieren la utilización de estas características como un buen criterio de selección, debido a la alta variabilidad existente, siendo posible su mejoramiento genético.
- Las altas correlaciones existentes entre los perímetros escrotales a las distintas edades, nos permite concluir que, en primer medida el PE365 es un buen indicador y se podría utilizar como criterio de selección, a su vez, el PE450, se podría tomar en consideración reemplazando al PE550, lo que permitiría al productor descartar animales con anterioridad y tener una estimación más precisa de los valores genéticos de los animales.
- La contribución del ambiente permanente no es una fuente importante de variación para estas características, por lo tanto se sugiere no incluirla en los modelos de análisis.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al Profesor Luiz A. F. Bezerra, a los criadores del PMGRN, al Depto de Genética de la FCEQyN - UNaM (Arg.), y a las entidades de auxilio económico FINEP/BID, CNPq/RHAE, FAPESP, CAPES y ANCP.

## Referências

BERGMANN J. A. G. *et al.* Estimativas de parâmetros genéticos do perímetro escrotal e do peso corporal em animais da raça Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.48, n. 1, p. 69-78. 1996.



BITTENCOURT, T. C. C. *et al.* Estimativas de componentes de co(varianza) de perímetro escrotal padronizado aos 365, 455 e 550 dias em animais da raça Nelore. In: I Simpósio Pecuária 2000 – Perspectivas para o III Milênio (2000, Pirassununga). *Anais...* Pirassununga, 2000, FZEA-USP. CD-ROOM.

BOLDMAN, K. G. *et al.* A manual for use for MTDFREML. A set of programs to obtain of variance and covariances [DRAF]. Lincoln, Department of Agriculture / Agricultural Research Service. 1995. 120p.

BOURDON, R. M.; BRINKS, J. S. Scrotal circumference in yearling in Hereford bulls adjustment factors, heritabilities and genetics, enviromental and phenotype relationships with grow traists in bulls. In: Annual Meeting of the Society of Theriogenology. Austin. *Proceedings...* Austin: Hastings Society of Theriogenology, 1987, p. 56-63.

GARNERO, A del V. *Comparação de critérios de seleção em gado de corte visando precocidade de crescimento.* Ribeirão Preto, 1999. 85p. Tese (Mestrado em Ciências). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo.

GARNERO, A del V. *et al.* Comparação entre Alguns Critérios de Seleção para Crescimento na Raça Nelore. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* v. 30, n.3, p. 714-718. 2001.

GRESSLER, S. M. *et al.* Estudo das associações genéticas entre perímetro escrotal e características reprodutivas de fêmeas da raça nelore. In: XXXV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia (1998, Botucatu). *Anais...* Botucatu. 1998. p. 368-370.

LÔBO, R. B.; REYES, A.; BEZERRA, L. A. F. Avaliação genética de animais jovens, touros e matrizes. Ribeirão Preto- Departamento de Genética- FMRP- USP. 1995. 67p.

LÔBO, R. B. *et al.* Avaliação genética de animais jovens, touros e matrizes. Ribeirão Preto- Departamento de Genética- FMRP- USP. 1996. 77p.

LÔBO, R. B.; REYES, A.; BEZERRA, L. A. F. Avaliação genética de animais jovens, touros e matrizes. Ribeirão Preto- Departamento de Genética- FMRP- USP. 1997. 65p.

MARTINS FILHO, R.; LÔBO, R. B. Circunferência escrotal como critério de seleção em bovinos, tendo em vista o melhoramento de características reprodutivas em ambos os sexos. *Ciência Animal, Fortaleza* v. 1, n. 2, p. 82, jul/dez. 1991.

PINTO, P. A. *Análise da morfologia testicular e da produção e características do sêmen de reprodutores zebus da raça Nelore.* Ribeirão Preto, 1987. Tese (Mestrado em Ciências). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo.

PINTO, P. A. *O perímetro escrotal como critério de seleção em bovinos Nelore (Bos taurus indicus).* Ribeirão Preto, 1994. Tese (Doutorado em Ciências). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo.

PINTO, P. A. *et al.* Avaliação da biometria testicular e capacidade de monta em bovinos das raças Guzerá e Nelore. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v. 13, n. 3, p. 151-156. 1989.

REYES, A. B. *et al.* Estimación de (co)varianzas y DEP's por modelo animal bicaracter para pesos y perímetro escrotal de ganado Nelore en Brasil. *Rev. Arg. Produc. Anim.*, v.15, p. 926-930. 1995.

SALLES, P. A. *Critérios de seleção para características de crescimento em machos da raça Nelore.* Ribeirão Preto, 1995. Tese (Mestrado em Ciências). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo.

SANCHES, A. C.; LÔBO, R. B.; MAGNABOSCO, C. de U. Age and onset of puberty is negatively related to plasma testosterona in Nelore and Santa Gertrudis bulls. *J. Anim. Sci.* v. 78, Suppl. 1. 223pp. 2000.

SIQUEIRA, R.P.G. *et al.* Proposta de critério de seleção para programas de melhoramento genético animal. In: I Simpósio Pecuária 2000 – Perspectivas para o III Milênio. (2000, Pirassununga). *Anais...* Pirassununga, 2000, FZEA-USP. CD-ROOM.

Recebido para publicação em 05/04/2001.  
Received for publication on 05 April 2001.  
Recibido para publicación en 05/04/2001.  
Aceito para publicação em 28/05/2001.  
Accepted for publication on 28 May 2001.  
Acepto para publicación en 28/05/2001.