

# IDADE AO PRIMEIRO PARTO, PERÍODO DE GESTAÇÃO E PESO AO NASCIMENTO NA RAÇA NELORE

*Age at first calving, gestation length and birth weight in Nelore breed*

RICARDO JOSÉ GUNSKI<sup>12</sup>  
ANALÍA DEL VALLE GARNERO<sup>13</sup>  
LUIZ ANTÔNIO FRAMARTINO BEZERRA<sup>14</sup>  
MARCO PINTO CORRADO<sup>15</sup>  
RAYSILDO BARBOSA LÔBO<sup>16</sup>

## RESUMO

Foram obtidas estimativas de parâmetros genéticos para as características idade ao primeiro parto (IPP; n=5522), peso ao nascimento (PN; n=47058) e período de gestação (PG; n=34622) para animais da raça Nelore. Adotou-se o método REML, sob modelo animal, e utilizaram-se modelos que incluíram como fixos os efeitos de grupo de contemporâneos (constituído por fazenda, época do ano, sexo e regime alimentar) e classe de idade da mãe do animal ao parto (<36, 36-47, 48-59, 60-71, 72-119 e >120 meses) e, como aleatórios, os efeitos genéticos direto e residual para IPP e mais os efeitos genético materno e de ambiente permanente da vaca para PG e PN. As herdabilidades diretas obtidas a partir das análises uni-característica foram 0,15, 0,22 e 0,33 para IPP, PN e PG, respectivamente. Em função dos coeficientes de herdabilidade para efeito genético direto estimados para PG (0,33) e PN (0,22), caberia esperar um moderado progresso genético por meio da seleção direta para estas características.

**PALAVRAS-CHAVES:** bovinos, característica reprodutiva, herdabilidade, parâmetros genéticos, raça Nelore.

## ABSTRACT

Genetic parameters for age at first calving (AFC; n=5522), birth weight (BW; n=47058) and gestation length (GL; n=34622) were estimated in Nelore cattle by an animal model using a mixed-model analysis in MTDFREML software. The model treated as fixed effects age at calving (<36, 36-47, 48-59, 60-71, 72-119, >120 months) and contemporary groups (GC), which included herd, season, sex and feed system. Direct

<sup>1</sup> Departamento de Genética – Bloco C - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP – Av. Bandeirantes, 3900 – 14049-900 – Ribeirão Preto – SP.

<sup>2</sup> Dr. Prof. Adjunto, Dpto. Genética. FCEQyN-UNaM - Félix de Azara 1552 - 3300 - Posadas - Mnes. Arg. e-mail: [rgunski@fceqyn.unam.edu.ar](mailto:rgunski@fceqyn.unam.edu.ar).

<sup>3</sup> M.Sc. Doutoranda da FMRP-USP.

<sup>4</sup> A. Sist. Da FMRP-USP.

<sup>5</sup> Biom. da FMRP-USP.

<sup>6</sup> Dr. Prof. Adjunto da FMRP-USP. e-mail: [rayblobo@genbov.fmrp.usp.br](mailto:rayblobo@genbov.fmrp.usp.br)

genetic effects for AFC and its residual, as well as maternal genetic effects on BW and GL and the dam permanent environment were considered as random effects in the model. Direct heritabilities obtained in one-trait analysis were .15 for AFC, .22 for BW, and .33 for GL. Given the observed heritability coefficients in gestation length, a moderated genetic progress could be expected if these traits were subjected to direct selection.

**KEY-WORDS:** bovine, reproductive traits, heritability, genetic parameters, Nelore breed.

## INTRODUÇÃO

As raças indianas são de grande importância na produção de carne bovina em ambientes de climas tropicais ou subtropicais. Neste contexto, no Brasil, o gado Nelore se destaca amplamente como raça pura ou em cruzamentos.

O aumento da eficiência econômica da produção bovina está diretamente correlacionada com a melhoria na eficiência reprodutiva e com a diminuição da idade a puberdade por ser esta indicadora da precocidade sexual.

A campo, normalmente, a precocidade sexual nas fêmeas é verificada indiretamente pela idade ao primeiro parto (IPP). Por ser uma característica de fácil obtenção pelos criadores, tem sido amplamente estudada nas raças zebuínas (MARTINS FILHO et al., 1994; PÁDUA et al. 1994; LÔBO, 1998; FERRAZ e ELER, 2000; MERCADANTE et al., 2000; LÔBO et al., 2000; GARNERO, et al., 2001). Com base nestes autores, a herdabilidade da IPP em zebuínos varia de 0,13 a 0,29.

O período de gestação (PG) é uma característica de pequena variação, mas que tem reflexos econômicos importantes na pecuária zebuína, uma vez que é extremamente longo quando comparado com taurinos. Conforme WRAY et al. (1987) e SCARPATI et al. (1998), o menor período de gestação permitiria às fêmeas maior tempo de recuperação e aumentaria a probabilidade de apresentarem cio na próxima esta-

ção de acasalamento, possibilitando em consequência, melhores taxas de concepção ao rebanho.

A média do PG para as raças zebuínas varia de 292 a 295 dias (PENEDO et al., 1976; SCARPATI et al., 1998; PEREIRA, et al., 1998; BACALHAU, et al., 1999), no entanto para as mestiças é menor, variando de 282 a 293 dias (ALENCAR, et al., 1992). A herdabilidade direta para PG depende do modelo que se utiliza; se é estudada como característica da mãe os valores variam de 0,14 a 0,15 (SCARPATI et al., 1998; SCHWENGBER, 2001), no entanto quando é estudada como característica do bezerro os valores aumentam para 0,49 a 0,60 (SCARPATI, 1997).

Uma característica do gado zebu é a facilidade de parto, porém, o peso ao nascimento (PN) deve ser monitorado em programas de seleção e melhoramento, tanto por ser a primeira informação válida do animal como por sua relação com outras características. Os valores de herdabilidade para esta característica variam de 0,20 a 0,37 (LÔBO et al., 1995; MERCADANTE et al., 1995; SCARPATI e LÔBO, 1999).

Os objetivos do presente trabalho foram estimar a herdabilidade para as seguintes características: Idade ao Primeiro Parto (IPP), Período de Gestação (PG) e Peso ao Nascimento (PN), a partir de informações provenientes de rebanhos participantes do Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore (PMGRN).

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados analisados são referentes a animais da raça Nelore, criados em rebanhos localizados nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Bahia, Maranhão e São Paulo participantes do Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore (PMGRN). O manejo reprodutivo compreende uma estação de acasalamento que varia de 60 a 90 dias de duração, durante os meses de novembro a janeiro, e a maioria dos rebanhos utiliza a inseminação artificial, com repasse de touros, após o primeiro ou segundo serviço.

Foram analisadas 5522 informações de idade ao primeiro parto (IPP), 34622 de período de gestação (PG) a qual foi utilizada como característica do bezerro e 47058 de peso ao nascimento (PN).

A consistência dos dados e a análise descritiva das características foram realizadas utilizando-se o *software Statistical Analysis System* (SAS Institute, 1995). As estimativas dos parâmetros genéticos foram realizadas sob Modelo Animal, em análises univariadas, utilizando o aplicativo MTDFREML, (BOLDMAN et al., 1995). Os modelos mistos analisados em termos matriciais foram o [1] para IPP e o [2] para PG e PN, como descrito a seguir:

$$Y = X\beta + Za + \epsilon \quad [1]$$

$$Y = X\beta + Z_1 a + Z_2 m + Z_3 p + \epsilon \quad [2]$$

em que:

Y = vetor das observações de cada característica;

X = matriz de incidência dos efeitos fixos;

b = vetor dos efeitos fixos;

Z e Z<sub>1</sub> = matriz de incidência do efeito genético direto de cada animal;

a = vetor de efeitos genéticos diretos aleatórios;

os;

Z<sub>2</sub> = matriz de incidência do efeito genético materno de cada animal;

m = vetor de efeitos genéticos maternos aleatórios;

Z<sub>3</sub> = matriz de incidência do efeito de ambiente permanente;

p = vetor de efeitos aleatórios de ambiente permanente;

e = vetor de efeitos residuais aleatórios.

As pressuposições acerca da distribuição de y, a, e e para [1] são descritas como:

$$\begin{bmatrix} y \\ a \\ \epsilon \end{bmatrix} \sim NMV \left\{ \begin{array}{ccc} X\beta & V & ZG & R \\ 0 & GZ' & G & 0 \\ 0 & R & 0 & R \end{array} \right\}$$

em que:

$$V = ZGZ' + R$$

$$G = As^2$$

$$R = Is^2_e$$

As pressuposições acerca da distribuição de y, a, m, p e e para [2] são descritas como:

$$\begin{bmatrix} y \\ a \\ m \\ p \\ \epsilon \end{bmatrix} \sim NMV \left\{ \begin{array}{cccc} X\beta & V & Z_1G + Z_2C & Z_3P & R \\ 0 & GZ_1' + CZ_1' & G & C & 0 & 0 \\ 0 & CZ_2' + MZ_2' & C & M & 0 & 0 \\ 0 & PZ_3' & 0 & 0 & P & 0 \\ 0 & R & 0 & 0 & 0 & R \end{array} \right\}$$

em que:

$$V = Z_1GZ_1' + Z_2MZ_2' + Z_3PZ_3' + R$$

$$G = As^2_a$$

$$M = As^2_m$$

$$P = Is^2_{pe}$$

$$C = As^2_{pc}$$

$$R = Is^2_{am}$$

Os efeitos fixos considerados foram: grupo de contemporâneos (GC), constituído por animais do

mesmo sexo, rebanho, regime alimentar, ano e estação de nascimento e classe de idade da mãe do animal ao parto (CIVP), agrupada em 6 classes etárias: menor que 36, de 36 a 47, de 48 a 59, de 60 a 71, de 72 a 119, e maior que 120 meses de idade.

As matrizes de parentesco para IPP, PG e PN incluíram 15857, 69740 e 94340 animais respectivamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios das estatísticas descritivas (Tabela 1) para as características em estudo encontram-se de acordo com os descritos previamente para a Raça Nelore (MARTINS FILHO et al., 1994; PÁDUA et al., 1994, MERCADANTE e LÔBO, 1997; SCARPATI et al., 1998; SCARPATI e LÔBO, 1999).

A idade média (Tabela 1), neste estudo, para o primeiro parto reflete a realidade dos rebanhos Nelore no Brasil sob condições de criação a pasto. Esse valor pode ser reduzido, mas uma das razões para a média ser tão elevada são as práticas de manejo; pois nem todas as novilhas têm a mesma oportunidade de ficar expostas ao reprodutor logo no início de sua puberdade, mas sim, geralmente quando elas têm mais de 24 meses e entram na estação de acasalamento. Outro fator que contribui para que a média seja alta é

o fato de que muitos criadores colocam as novilhas em reprodução depois que elas atingem um peso corporal ideal, além de fatores ambientais, especialmente a nutrição, devido à sazonalidade da produção de forragens, o manejo deficiente das forragens e a inexistência de suplementação alimentar durante o período de crescimento desses animais.

A herdabilidade do efeito direto estimada para IPP foi de baixa magnitude (Tabela 2) e semelhante aos valores reportados por outros autores para a Raça Nelore (FERRAZ e ELER, 2000; GARNERO et al., 2001; SCHWENGBER, 2001), e inferior ao reportado por MERCADANTE et al., (1995, 2000). A herdabilidade da IPP é função da relação que existe entre essa variável reprodutiva e o potencial de crescimento do animal.

No entanto, a herdabilidade da IPP obtida, sugere que uma resposta à seleção pode ser esperada na característica, embora melhorias no manejo e nutrição constituam maneiras mais rápidas para obtenção de idades mais precoces. De qualquer forma, é possível reduzir a idade ao primeiro parto nas fêmeas da raça Nelore por meio da seleção, trazendo benefícios econômicos pela diminuição dos ciclos de produção.

A duração média da gestação (Tabela 1), é concordante com aquelas encontradas por SCARPATI

TABELA 1. Número de observações (N), média geral, coeficiente de variação (CV), mínimos (Mín) e máximos (Máx) das características estudadas

Table 1. Number of records (N) means, coefficient of variation (CV), minimum (Min) and maximum (Max) values, for studied traits

Característica <sup>1</sup> Trait	N	Média Means	CV%	Mín Min.	Máx. Max
IPP	5522	36,0	12,14	23	47
AFC					
PN	47058	30,8	13,64	15	50
BW					
PG	34622	295,3	2,07	268	314
GL					

IPP: idade ao primeiro parto em meses, PN: peso ao nascimento em kg, PG: período de gestação em dias.

AFC: Age at first calving (months), BW: Birth weight (kg), GL: Gestation length (days).

TABELA 2. Componentes de variância e parâmetros genéticos segundo análise unicaráter para as características estudadas

Table 2. Variance components and genetic parameters by single trait analysis for studied traits

Característica <sup>1</sup> Trait	$\sigma_a^2$	$\sigma_m^2$	$\sigma_{pe}^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_p^2$	$h_a^2$	$h_m^2$	$c^2$
IPP	1,53			8,77	10,3	0,15		
AFC								
PN	2,2	0,26	0,62	7,10	10,18	0,22	0,03	0,06
BW								
PG	10,54	0,50	3,23	17,54	31,82	0,33	0,02	0,10
GL								

<sup>1</sup>IPP= idade ao primeiro parto, PN= peso ao nascimento, PG= período de gestação;  $\sigma_a^2$ = variância genética direta;  $\sigma_m^2$ = variância genética materna;  $\sigma_{pe}^2$ = variância de ambiente permanente;  $\sigma_e^2$ = variância residual;  $h_a^2$ = herdabilidade direta;  $h_m^2$ = herdabilidade materna;  $c^2$ = fração da variância fenotípica devida ao efeito de ambiente permanente da vaca.

AFC: Age at first calving, BW: Birth weight, GL: Gestation length;  $\sigma_a^2$ = direct additive genetic variance;  $\sigma_m^2$ = maternal variance;  $\sigma_{pe}^2$ = permanent variance;  $\sigma_e^2$ = residual variance;  $\sigma_p^2$ = phenotypic variance;  $h_a^2$ = direct heritability;  $h_m^2$ = maternal heritability;  $c^2$ = proportion of variance total due permanent effect of cow.

(1997) e PEREIRA et al. (1998), na raça Nelore. Apesar do PG apresentar o menor coeficiente de variação, existe variabilidade dentro da raça e que pode muito bem ser explorada. No entanto, um melhor controle das informações na fazenda se faz necessário, informando-se corretamente a data do acasalamento e a data do parto. A seleção para reduzir o período de gestação pode ser realizada concentrando a escolha de reprodutores avaliados por meio de suas progêni- es. Isso proporcionaria maior período de descanso da vaca e resposta correlacionada favorável no peso ao nascer.

A magnitude da herdabilidade do período de gestação (Tabela 2) foi de 50% inferior àquela relatada por SCARPATI (1997) e SCHWENGBER (2001), quando analisaram este caráter como uma característica da fêmea. Este fato pode ser atribuído às diferenças na duração da gestação dentro da raça dependerem em maior grau do genótipo do feto.

Entre as características estudadas, o PG apresentou o maior coeficiente de herdabilidade, indicando a viabilidade de seleção direta da característica. A

seleção de reprodutores com base nas estimativas da Diferença Esperada na Progênie para PG e que produzam filhas com menor duração de gestação, é mais uma ferramenta à disposição dos criadores para melhorar seu rebanho.

Uma das inúmeras qualidades das vacas Nelore é a facilidade de parto, ajudada pelo peso ao nascimento do bezerro moderado, ao redor dos 30 kg (Tabela 1). Por este motivo, deve-se acompanhar e evitar o acréscimo deste peso, evitando desta forma partos distócicos e a necessidade de auxílio ao parto. A herdabilidade do PN foi semelhante àquela relatada por SCARPATI e LÔBO (1999), mas superior aos valores reportados por REYES et al. (1995), LÔBO et al. (1995) e ELER et al. (1995).

Para as características PG e PN, a contribuição do efeito materno foi mínima, 0,02 e 0,03 respectivamente, indicando pouca influência da matriz sobre o bezerro. O efeito do ambiente permanente da vaca foi importante em PG (0,10) sugerindo-se sua inclusão nos modelos de análises.

## CONCLUSÕES

Em função da herdabilidade estimadas para o efeito genético aditivo direto da características PG como característica do bezerro (0,33), espera-se um moderado progresso genético por meio da seleção direta sobre estas características. A herdabilidade da IPP, apesar de baixa magnitude, não descarta seu uso como critério de seleção visando à precocidade sexual, embora as respostas esperadas sejam lentas. A melhoria de medidas de manejo reprodutivo e nutricional das fêmeas poderia ajudar a reduzir o IPP. A herdabilidade de PN foi de 0,22, e para preservar a facilidade de parto da vaca Nelore, devemos manter o peso médio desta característica.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Dra. Zambianchi, aos criadores participantes do PMGRN e as entidades financeiras FINEP/BID, CNPq/Rhae, PRONEX, FAPESP e CAPES.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, M.M., BARBOSA, R.T., BARBOSA, P.F., et al. Duração do período de gestação de vacas Guzerá acasaladas com touros das raças Guzerá e Canchim, na região de Governador Valadares-MG. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992, Lavras. *Anais... SBZ*, 1992. p.221.

BACALHAU, A.S., GUEDES, P.L.C., RANGEL, A.H.N., et al. Estudo do período de gestação da raça Guzerá de vacas leiteiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais... SBZ*, 1999. p. 118.

BOLDMAN, K.G., KRIESE, L.A., VAN VLECK, L.D., et al. A manual for use for MTDFREML-

a set of programs to obtain of variance and covariance [DRAF]. Lincoln, Department of Agriculture / Agricultural Research Service. 1995.

- ELER J.P., VAN VLECK, L.D., FERRAZ, J.B.S., et al. Estimation of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Nelore cattle. *J. Anim. Sci.*, v.73, p.3253-3258. 1995.
- FERRAZ, J.B.S., ELER, J.P. Sumário de touros Nelore 2000. São José do Rio Preto: Agro-Pecuária CFM Ltda.. 2000 55p. (Folheto).
- GARNERO, A. del V., GUNSKI, R.J.; SCHWENGBER, E.B., et al. Comparison between some selection criteria for growth traits correlated to age at first calving in Nelore. *Livestock Research for Rural Development*. v.13, n.3. 2001: electronic version. [www.cipav.org.co/lrrd13/2/Garn132.htm](http://www.cipav.org.co/lrrd13/2/Garn132.htm)
- LÔBO, R.B., REYES, A., BEZERRA, L.A.F. et al. Parâmetros fenotípicos e genéticos de pesos e perímetro escrotal às idades padrão em animais da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília, *Anais... SBZ*, 1995. p.17-22.
- LÔBO, R.B., BEZERRA, L.A., OLIVEIRA, H.N., et al. Avaliação Genética de Animais Jovens, Touros e Matrizes - Sumário 2000. Ribeirão Preto. T.C.S. Gráfica e editora Ltda. (Ribergráfica). 2000. 90p.
- LÔBO, R.N.B. Genetic parameters for reproductive traits of zebu cows in te semi-arid region of Brazil. *Livest. Prod. Sci.* v.55 n.3 p.245-248. 1998.
- MARTINS-FILHO, R., LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, S.M.P. de, et al. Idade ao primeiro parto em rebanhos da raça Nelore. In: REUNIÃO

- ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá, *Anais...* SBZ, 1994. p.175.
- MERCADANTE, M.E.Z.; LÔBO, R.B.; REYES, A. Parâmetros genéticos para características de crescimento em cebuínos de carne. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* v.3. n.1.p.45:89. 1995.
- MERCADANTE, M.E.Z.; LÔBO, R.B. Estimativas de (co)variância e parâmetros genéticos dos efeitos direto e materno de características de crescimento de fêmeas de um rebanho Nelore. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, v.26, n.6, p.1124-1133, 1997.
- MERCADANTE, M.E.Z.; LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N. Estimativas de (co)variância entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho Nelore. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, v.29, n.4, p.997-1004, 2000.
- PÁDUA, J.T., MUNARI, D.P., WATANABE, Y.F., et al. Avaliação de efeitos de ambiente e da repetibilidade de características reprodutivas em bovinos da raça Nelore. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, v.23, p.126-132, 1994.
- PENEDO, M.C.T.; DUARTE, F.A.M.; KOCH, G. Estudo do período de gestação em gado Nelore. *Ciencia e Cultura*, v.28, p.294, 1976. Suplemento.
- PEREIRA, E., ELER, J.P., FERRAZ, J.B.S., et al. Correlação genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça Nelore. In. CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 3, 1998, Uberaba. *Anais...* Uberaba: SBMA, p. 381-384, 1998.
- REYES A. de los, LÔBO, R.B., OLIVEIRA, H.N., 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.
- SAS Institute Inc. SAS/STAT™. *SAS user's guide for windows environment*. 6.08 ed. Cary: SAS Institute Inc., 1995.
- SCARPATI, M.T.V. *Modelos alternativos para estimação de componentes de co(variância) do período de gestação da raça Nelore*. 1997. 70p. Dissertação (Mestrado em Ciências). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto.
- SCARPATI, M.T.V., LÔBO, R.B., REYES A. de los, et al. Modelos animais alternativos para estimação de parâmetros genéticos e fenotípicos do período de gestação na raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, *Anais...* SBZ, p.452-454.
- SCARPATI, M.T.V.; LÔBO, R.B. Modelos animais alternativos para estimação de componentes de (co)variância e de parâmetros genéticos e fenotípicos do peso ao nascer na raça Nelore. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, v.28, n.3, p.512-518, 1999.
- SCHWENGBER, E.B. *Produtividade acumulada e peso adulto como características alternativas na seleção de fêmeas da raça Nelore*. 2001. 103p. Tese (Doutorado em Ciências). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto.
- WRAY, N.R.; QUAAS, R.L.; POLLAK, E.J. Analysis of gestation length in american simmental cattle. *J. Anim. Sci.*, v.65, p.970-974, 1987.