



**Estimativas de parâmetros genéticos da idade ao primeiro parto e suas correlações com características de carcaça medidas por ultrassom em duas diferentes idades e outras características de importância econômica em rebanhos da raça Nelore<sup>1</sup>**

Marcos Jun Iti Yokoo<sup>2</sup>, Guilherme Jordão de Magalhães Rosa<sup>3</sup>, Cláudio Ulhôa Magnabosco<sup>4</sup>, Roberto Daniel Sainz<sup>5</sup>, Raysildo Barbosa Lobo<sup>6</sup>, Fabiano Rodrigues da Cunha Araújo<sup>7</sup>, Lucia Galvão de Albuquerque<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Parte da tese de doutorado do primeiro autor, projeto financiado pelo Cnpq-Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista - UNESP, Departamento de Zootecnia, Jaboticabal, SP - Brasil. Bolsistas da FAPESP e Cnpq-Brasil. e-mail: [yokoomarcos@hotmail.com](mailto:yokoomarcos@hotmail.com). \*Pesquisadora do INCT-CA.

<sup>3</sup>University of Wisconsin, Department of Dairy Science, Madison, EUA.

<sup>4</sup>Embrapa Cerrados/CNPAC, Planaltina, DF - Brasil.

<sup>5</sup>University of California, Department of Animal Science, Davis, EUA.

<sup>6</sup>Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores - ANCP, Ribeirão Preto, SP - Brasil.

<sup>7</sup>Aval Serviços Tecnológicos S/C, Uberaba, MG - Brasil.

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho, estimar as correlações genéticas entre a idade ao primeiro parto (IPP) e as características de carcaça medidas por ultrassom (CCU) em duas diferentes idades, características de crescimento e a circunferência escrotal (CE450), utilizando a inferência *Bayesiana*, em animais da raça Nelore. A IPP, em dias, foi obtida pela diferença entre a data do primeiro parto e a data do nascimento da fêmea, as quais nasceram entre 1977 e 2003. As CCU e peso (PS) foram coletadas em animais com idade ao ano e uma segunda medida ao sobreano. Os parâmetros genéticos (PG) foram estimados em análises multi-características por modelos animal, utilizando-se a inferência *Bayesiana*, via algoritmo de *Gibbs Sampling*. Os PG estimados no presente trabalho, sugerem a existência de variabilidade genética para IPP, sendo que, a seleção para a diminuição da IPP de fêmeas Nelore, deve responder à seleção massal, sem causar antagonismo genético na seleção do PS, CE450, deposição de gordura subcutânea na carcaça e musculabilidade dos animais. A seleção para a diminuição da altura do posterior, deverá aumentar a IPP de fêmeas Nelore, embora essa associação seja baixa (-0,35).

**Palavras-chave:** altura do posterior, área de olho de lombo, inferência *Bayesiana*, precocidade sexual

**Estimates of genetic parameters for age at first calving and their correlations with ultrasound carcass traits at two different ages and other economic important traits in Nelore cattle**

**Abstract:** The objective of this paper was to estimate genetic correlations between age at first calving (AFC) and ultrasound carcass traits (UCT) at two different ages, growth traits and scrotal circumference (SC450), using the Bayesian inference in Nelore cattle. The AFC in days, was calculated by computing the period between heifer birth date and the date of its first calving. The heifers were born between 1977 and 2003. The UCT and weight (W) were measured at two different ages: around yearling (Y) and 18 months (S). The genetic parameters (GP) were estimated in multi-traits analyses, with animal models, using the Bayesian inference by Gibbs Sampling algorithm. The GP estimated in this work suggest genetic variability in AFC, where the selection for the reduction of AFC in Nelore females should respond to individual selection without affecting W, SC450, subcutaneous fat deposition and muscle. The selection to decrease the hip height should increase the AFC in Nelore females, although this association is low (-0.35).

**Keywords:** Bayesian inference, hip height, *Longissimus* muscle area, sexual precocity

### Introdução

No Brasil, com relação à precocidade sexual de fêmeas, poucos programas de melhoramento têm utilizado idade ao primeiro parto (IPP) como critério de seleção, sendo a circunferência escrotal (CE), uma das poucas características indicadoras de reprodução empregada. Contudo, a redução da IPP pode afetar significativamente a produtividade do rebanho, pela sua influência na produção de bezerras durante a vida útil da matriz, possibilitando uma maior intensidade de seleção nas fêmeas e reduzindo o intervalo de gerações. Assim, como as características que avaliam a qualidade da carcaça estão sendo alvos de muitos programas de seleção, estudos a respeito da associação genética entre características de carcaça e IPP, se fazem necessários, pois ainda não se sabe ao certo, se a precocidade sexual de fêmeas está relacionada com deposição de gordura na carcaça, com a musculabilidade do animal e com a estatura dos animais. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho, estimar as correlações genéticas entre a IPP e as

características de carcaça medidas por ultrassom em duas diferentes idades, características de crescimento e a circunferência escrotal, utilizando a inferência *Bayesiana*.

### Material e Métodos

Os dados foram coletados em animais da raça Nelore, provenientes de dez fazendas localizadas em seis estados brasileiros. A IPP, em dias, foi obtida pela diferença entre a data do primeiro parto e a data do nascimento da fêmea, as quais nasceram entre 1977 e 2003. As características de carcaça medidas pela ultrassonografia em tempo real (CCU) foram coletadas em animais machos e fêmeas, entre os anos de 2002 e 2004. As imagens de ultrassom foram coletadas por meio de um aparelho ALOKA 500V, com sonda linear de 17,2 cm, de 3,5 MHz e um acoplador acústico. Para a obtenção da imagem da área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EG), o transdutor foi colocado perpendicularmente à coluna vertebral, transversalmente sobre o músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, utilizando-se um acoplador acústico (*standoff*). Para a obtenção da imagem da espessura de gordura subcutânea na garupa (EGP8), o transdutor foi colocado na intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris*, localizados entre o ílio e o ísquio. Na data da coleta dos dados de ultrassom, também foram tomados os pesos (PS) dos animais. Essas CCU foram coletadas nos animais em duas diferentes idades. A primeira medida foi realizada em 1.279 animais com idade média de 370 dias (329-470 dias, próxima ao ano (A)) e a segunda medida em 2.776 animais com média de 570 dias de idade (480-629 dias, próxima ao sobreano (S)). A altura do posterior (ALT) também foi mensurada ao sobreano. Além dessas características, foram utilizadas 5.695 medidas de circunferência escrotal padronizada aos 450 dias de idade (CE450). A CE450 foi mensurada em todos os animais nascidos entre os anos 1998 e 2003, nos dez rebanhos estudados. O grupo de contemporâneos (GC) foi definido como animais da mesma fazenda, sexo (exceto para CE450 e IPP), estação e ano de nascimento e lote de manejo. Além disso, para a IPP, acrescentou-se as variáveis fazenda e estação do parto na formação do GC. Foram eliminados os animais com medidas de três desvios-padrão acima ou abaixo da média do seu respectivo GC. Também foram excluídos os GC que continham apenas animais filhos de um mesmo touro, além de GC com menos de três animais.

Os componentes de (co)variância foram estimados em análises multi-características por modelos animal, lineares, utilizando-se a inferência *Bayesiana*, via algoritmo de *Gibbs Sampling*, pelo programa GIBBS2F90 (Misztal et al., 2002). Para o valor *a priori* das (co)variâncias aditiva e residual foi utilizado uma distribuição não informativa. Foi computada uma cadeia de 1.500.000 iterações, sendo que as estimativas da distribuição *a posteriori* foram computadas após um descarte de 600.000 iterações iniciais e uma amostragem de doze em doze iterações (*thin*). A matriz de parentesco foi até a última geração conhecida e totalizou 69.872 animais. O modelo, para todas as características, incluiu o efeito aleatório genético direto, o efeito sistemático do GC e a idade do animal como covariável (efeitos linear e quadrático, exceto para IPP e CE450). Para EG, EGP8 (ambas ao A e S) e ALT o modelo foi o mesmo, apenas acrescentando o efeito fixo da idade da vaca ao parto, em classes ( $\leq 35$ ; 36 a 47; 48 a 59; 60 a 71; 72 a 119 e  $> 120$  meses).

### Resultados e Discussão

A estimativa de herdabilidade *a posteriori* para a característica IPP foi de magnitude moderada,  $0,26 \pm 0,05$ , sugerindo que a utilização dessa característica como critério de seleção, deverá promover progresso genético para precocidade sexual em fêmeas Nelore.

Na Tabela 1, estão apresentadas as estimativas *a posteriori* das correlações genéticas entre a IPP e as demais características analisadas. As médias *a posteriori* das correlações genéticas entre as CCU (AOL, EG e EGP8, mensuradas ao A e S) e a IPP foram baixas, próximas de zero, além disso, todas as estimativas do intervalo de 95% de maior densidade *a posteriori* (HPD) foram de valores negativos a positivos, ou seja, estas amplitudes contêm o valor zero. Esses resultados, sugerem que a seleção para precocidade sexual de fêmeas, por meio da característica IPP, não afetará a deposição de gordura subcutânea na carcaça, nem a musculabilidade do animal e vice-versa.

As médias *a posteriori* das correlações genéticas entre os pesos (PS\_S e PS\_A) e a IPP foram negativas e de magnitudes moderadas a baixas, sendo -0,44 e -0,22, respectivamente. Essas estimativas indicam que, a seleção para o aumento do peso, em longo prazo, deve levar a uma diminuição da IPP, por resposta correlacionada, sendo que, essa resposta deverá ser mais efetiva, quando a seleção for para o PS\_S. A maior correlação de IPP com PS\_S era esperada, uma vez que, em animais zebuínos criados em sistemas tropicais, as novilhas vêm sendo desafiadas à reprodução pela primeira vez, em idades próximas ao sobreano e, geralmente, as fêmeas mais pesadas, com melhores condições corporais, são as que exibem maior precocidade sexual.

A estimativa da média *a posteriori* da correlação genética entre ALT e IPP foi negativa e de magnitude baixa (-0,35). Esse resultado sugere que, a seleção para o aumento do ALT, em longo prazo, poderia diminuir a IPP, por resposta correlacionada. Resultados semelhantes foram estimados por Silva et

al. (2003) para a correlação genética entre ALT e probabilidade de prenhez de novilhas aos 14 meses de idade (0,10). Por outro lado, Vargas et al. (1998) analisando a relação entre a ALT e idade à puberdade em fêmeas zebuínas, estimaram correlação baixa e positiva (0,25) ao contrário do presente estudo, concluindo que, um aumento da estatura dos animais poderá levar atraso do início da vida reprodutiva.

Tabela 1 Estimativas *a posteriori* de correlações genéticas ( $\hat{r}_g$ ) entre a idade ao primeiro parto (IPP) e as características área de olho de lombo (AOL, medida ao ano (A) e sobreano (S)), espessura de gordura subcutânea (EG, medida ao ano (A) e sobreano (S)), espessura de gordura subcutânea na garupa (EGP8, medida ao ano (A) e sobreano (S)), peso vivo (PS, medido ao ano (A) e sobreano (S)), altura do posterior (ALT) e circunferência escrotal padronizada aos 450 dias de idade (CE450), em animais da raça Nelore.

Característica	AOL_S, cm <sup>2</sup>	EG_S, mm	EGP8_S, mm	PS_S, kg	ALT, cm	
IPP, dias	$\hat{r}_g$	-0,04 ± 0,15 <sup>a</sup>	0,11 ± 0,10	0,14 ± 0,14	-0,44 ± 0,17	-0,35 ± 0,11
		-0,32 a 0,27 <sup>b</sup>	-0,10 a 0,28	-0,12 a 0,40	-0,79 a -0,13	-0,55 a -0,14
	AOL_A, cm <sup>2</sup>	EG_A, mm	EGP8_A, mm	PS_A, kg	CE450, mm	
IPP, dias	$\hat{r}_g$	-0,20 ± 0,16 <sup>a</sup>	0,11 ± 0,12	-0,11 ± 0,12	-0,22 ± 0,16	0,02 ± 0,11
		-0,51 a 0,10 <sup>b</sup>	-0,13 a 0,34	-0,35 a 0,14	-0,52 a 0,10	-0,20 a 0,22

<sup>a</sup>Estimativas *a posteriori* da média ± erro-padrão; <sup>b</sup>Estimativas do intervalo de 95% de maior densidade *a posteriori*.

Atualmente, a CE450 é considerada como uma característica indicadora de precocidade sexual em programas de melhoramento genético, sendo ainda relacionada de forma desejável com diversas características de machos e fêmeas e, dessa forma, vem sendo bastante utilizada como critério de seleção. A estimativa de correlação genética entre a CE450 e a IPP obtida no presente trabalho foi baixa e positiva, mas não diferente de zero (0,02). Este achado discorda de vários resultados descritos na literatura, como os de Martins Filho e Lôbo (1991) e Pereira et al. (2000), que estimaram valores negativos para essa correlação genética, -0,44 e -0,22, respectivamente, em bovinos Nelore. Entretanto, Silva e Albuquerque (2004) verificaram que a seleção para precocidade sexual de fêmeas Nelore deve ser feita em idades mais jovens, pois quando as fêmeas são expostas antecipadamente a reprodução, existe maiores possibilidades de um rápido ganho genético, pois a herdabilidade da característica prenhez aos 18 meses de idade (Pr18) é 0,52 ± 0,08, enquanto que para prenhez aos 27 meses, esse valor é 0,12 ± 0,02. Os autores concluíram que, como o esperado é que fêmeas estejam prenhas aos 27 meses de idade, dado que essas tiveram condições adequadas, a variabilidade genética da característica prenhez aos 18 meses de idade, que é alta, vai sendo perdida com o avanço da idade, ou seja, aos 27 meses.

### Conclusões

A seleção para a diminuição da idade ao primeiro parto de fêmeas Nelore, não afetará a deposição de gordura subcutânea na carcaça, nem a musculosidade dos animais e vice-versa. Contudo, a seleção para o aumento do peso corporal, diminuirá a idade ao primeiro parto de fêmeas. A seleção para o aumento da circunferência escrotal, necessariamente não diminuirá a idade ao primeiro parto de fêmeas Nelore. A seleção para a diminuição da altura do posterior, aumentará a idade ao primeiro parto de fêmeas, embora essa associação seja baixa.

### Literatura citada

- Martins Filho, R.; Lôbo, R.B. Estimates of genetic correlations between sire scrotal circumference and offspring age at first calving in Nelore cattle. **Revista Brasileira de Genética**, v.14, n.1, p.209-212, 1991.
- Misztal, I.; Tsuruta, S.; Strabel, T.; Auvray, B.; Druet, T.; Lee, D. H. BLUPF90 and related programs (BGF90). In: World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 7., 2002, Montpellier – França. **Proceedings...** Montpellier: WCGALP, Comunicação 28-07, [2002]. (CD-ROM).
- Pereira, E.; Eler, J.P.; Ferraz, J.B.S. Correlação genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1676-1683, 2000.
- Silva, J.A.V.; Albuquerque, L.G. Estudo genético da precocidade sexual de novilhas em um rebanho Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2004]. (CD-ROM).
- Silva, J.A.V.; Van Melis, M.H.; Eler, J.P.; Ferraz, J.B.S. Estimação de parâmetros genéticos para probabilidade de prenhez aos 14 meses e altura na garupa em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1141-1146, 2003.
- Vargas, C. A.; Elzo M. A.; Chase, JR. C. C.; Chenoweth, P. J.; Olson T. A. Estimation of parameters for scrotal circumference, age at puberty in heifers, and hip height in Brahman cattle. **Journal Animal Science**, v.76, p. 2536-2541. 1998.