

# ESTUDO DA VARIABILIDADE GENÉTICA DE CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS EM TOUROS DA RAÇA NELORE

C. R. Quirino, J. A. G. Bergmann, V. R. Vale Filho, V. J. Andrade,  
S. R. Reis, R. Mendonça e C. G. Fonseca

Instituto de Ciências Biológicas e Escola de Veterinária - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, Brasil

---

## RESUMO

Estimou-se as herdabilidades de características testiculares, seminais e libido em touros Nelore. Características reprodutivas de 438 touros, registradas entre 1992 a 1997, foram analisadas pelo método da máxima verossimilhança restrita, adotando-se modelo animal com uma característica para estimar os componentes de variância. Foram estimadas as herdabilidades não ajustadas e ajustadas pelo peso corporal e respectivos erros-padrão, do perímetro escrotal ( $0.81 \pm 0.04$  e  $0.71 \pm 0.07$ ); consistência testicular ( $0.17 \pm 0.09$  e  $0.17 \pm 0.10$ ); comprimento do testículo direito ( $0.42 \pm 0.10$  e  $0.31 \pm 0.11$ ); comprimento do testículo esquerdo ( $0.38 \pm 0.10$  e  $0.30 \pm 0.10$ ); largura do testículo direito ( $0.78 \pm 0.05$  e  $0.38 \pm 0.12$ ); largura do testículo esquerdo ( $0.78 \pm 0.05$  e  $0.34 \pm 0.13$ ); volume testicular ( $0.50 \pm 0.09$  e  $0.30 \pm 0.10$ ); volume seminal ( $0.20 \pm 0.10$  e  $0.20 \pm 0.10$ ); motilidade ( $0.15 \pm 0.11$  e  $0.15 \pm 0.11$ ); vigor ( $0.55 \pm 0.10$  e  $0.54 \pm 0.10$ ); turbilhonamento ( $0.07 \pm 0.4$  e  $0.06 \pm 0.4$ ); defeitos maiores ( $0.59 \pm 0.09$  e  $0.51 \pm 0.11$ ); defeitos menores ( $0.21 \pm 0.13$  e  $0.13 \pm 0.11$ ); defeitos totais ( $0.58 \pm 0.09$  e  $0.48 \pm 0.12$ ) e libido ( $0.34 \pm 0.10$  e  $0.19 \pm 0.11$ ).

**PALAVRAS-CHAVE:** Parâmetros genéticos, Testículos, Semen, Libido, Touros, Nelore

## SUMMARY

### Study of genetic variability of reproductive traits in Nelore bulls

Heritabilities, were estimated of testicular traits, semen quality and libido in Nelore bulls. Records on 438 bulls registered from 1992 to 1997 were analyzed by single trait MTDFREML methodology using the animal model. The estimates obtained of heritability unadjusted and adjusted for body weight and the respective standard errors were: for scrotal circumference ( $0.81 \pm 0.04$  and  $0.71 \pm 0.07$ ); testicular consistency ( $0.17 \pm 0.09$  and  $0.17 \pm 0.10$ ); right testes length ( $0.42 \pm 0.10$  and  $0.31 \pm 0.11$ ); left testes length ( $0.38 \pm 0.10$  and  $0.30 \pm 0.10$ ); right testes width ( $0.78 \pm 0.05$  and  $0.38 \pm 0.12$ ); left testes width ( $0.78 \pm 0.05$  and  $0.34 \pm 0.13$ ); testicular volume ( $0.50 \pm 0.09$  and  $0.30 \pm 0.10$ ); semen volume ( $0.20 \pm 0.10$  and  $0.20 \pm 0.10$ ); sperm motility ( $0.15 \pm 0.11$  and  $0.15 \pm 0.11$ ); sperm vigor ( $0.55 \pm 0.10$  and  $0.54 \pm 0.10$ ); gross motility ( $0.07 \pm 0.4$  and  $0.06 \pm 0.4$ ); major defects ( $0.59 \pm 0.09$  and  $0.51 \pm 0.11$ ); minor defects ( $0.21 \pm 0.13$  and  $0.13 \pm 0.11$ ); total sperm defects ( $0.58 \pm 0.09$  and  $0.48 \pm 0.12$ ) and libido ( $0.34 \pm 0.10$  and  $0.19 \pm 0.11$ ).

**KEY WORDS:** Genetic parameters, Testes, Semen, Libido, Nelore, Bulls

---

## Introdução

O conhecimento dos parâmetros genéticos de características que determinam a fertilidade dos touros é importante para a elaboração e direcionamento de programas de melhoramento genético que visem dar ênfase na seleção dos machos para uso em monta natural.

Dentre as características consideradas de importância na seleção dos machos, o perímetro escrotal, a libido e algumas características do sêmen são mencionadas por alguns autores como determinantes da fertilidade a campo.

Sobre perímetro escrotal, são numerosos os trabalhos realizados com raças européias e zebuínas. As estimativas de herdabilidades relatadas evidenciam que esta característica apresenta, em muitas populações, variância genética aditiva (Brinks, 1994). Quanto as características seminais e libido, os valores de herdabilidade, nas raças européias, apresentam-se médios (Pape *et al.*, 1974, Mathevon *et al.*, 1998). Não existem referências, na literatura brasileira, sobre estimativas de herdabilidades destas características.

Vários trabalhos avaliaram a conveniência, ou não, de se ajustar o perímetro escrotal para peso corporal. Em geral, não existe concordância quanto ao uso da estimativa de herdabilidade do perímetro escrotal ajustado para peso corporal. Entretanto, alguns autores consideram mais correto o uso do perímetro escrotal sem ajustar para peso corporal (Bourdon e Brinks, 1986; Quirino e Bergmann, 1998). Para as características seminais não existem referências de estudos determinando a conveniência ou não, de se ajustar as características

seminais e a libido quanto ao peso corporal.

O objetivo do presente estudo foi estimar a herdabilidade, ajustada e não ajustada para peso corporal, de características testiculares, seminais e libido em touros da raça Nelore, e avaliar a conveniência, ou não, do ajuste.

## Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Mamoneira, propriedade da Mamoneira Agropastoril Ltda, situada no município de Natalândia, noroeste do Estado de Minas Gerais, Brasil.

Avaliaram-se 438 touros Nelore de 2 a 7 anos, no período de 1992 a 1997. O sistema de manejo dos touros era extensivo e o rebanho era mantido, predominantemente, em regime de pasto, sem rotação de piquetes. Durante o período da seca os touros foram suplementados com diferentes proporções de farelo de soja, sorgo e uréia e permanecem em pastagens de *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria brizantha* e *Andropogon gayanus*, com mineralização balanceada no cocho.

Dos 438 touros, 66 foram Puros de Origem (PO) nascidos entre 1989 e 1992 provenientes de compra; e 372 foram filhos nascidos no local do experimento entre 1993 e 1994. Dos touros Puros de Origem, adquiridos em duas fazendas localizadas em estados diferentes, obteve-se a informação de diferenças em fertilidade de certas linhagens não selecionados pelo perímetro escrotal e, que foram incluídos na formação do rebanho, ora estudado.

Um total de 460 ejaculados e medições de perímetro escrotal (PE), comprimento do testículo esquerdo e

direito (respectivamente CTE e CTD), largura do testículo esquerdo e direito (respectivamente LTE e LTD), consistência testicular (CONS), e volume testicular (VTEST) foram coletados no mês de dezembro de cada ano, um mês antes do início da estação de monta.

As medições do PE foram obtidas pelo sistema de fita métrica, posicionada na região mediana de maior largura dos testículos e bolsas escrotais, envolvendo-se ambos ao mesmo tempo, com a pele esticada. As medições de comprimento (CTD e CTE) e largura (LTD e LTE) foram obtidas com o auxílio de paquímetro. Cada testículo foi medido individualmente.

A avaliação da consistência dos testículos foi realizada em forma manual por um mesmo técnico. Depois da palpação dos testículos outorgou-se pontuação em escala de 1 a 5, sendo: 1 = do tipo muito flácido; 2 = flácido; 3 = ligeiramente flácido; 4 = tensão sub-normal, e 5 = tensão normal.

O volume testicular (VTEST) foi calculado pela fórmula apresentada por Toelle e Robinson (1985), em que se assume que os testículos apresentavam-se simétricos:  $VTEST = [(diâmetro)^2 / 2] \times comprimento$ .

Para a coleta de sêmen, adotou-se o método da eletroejaculação. O material coletado foi imediatamente analisado (por um mesmo técnico) quanto aos aspectos físicos e morfológicos do sêmen.

Para exame morfológico as amostras foram acondicionadas em frascos contendo solução de formol-salina, para serem analisadas posteriormente no Laboratório de Reprodução da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

As características físicas do sêmen avaliadas foram: volume do ejaculado (VOL), motilidade (MOT), vigor (VIG) e turbilhonamento (TURB).

O volume do ejaculado foi mensurado (ml) e o aspecto e coloração do sêmen foi observado diretamente no frasco, no momento da coleta. A motilidade, o vigor e o turbilhonamento foram avaliados utilizando microscópio com aumento de 100 a 400 X, inicialmente através de uma gota de sêmen sem lamínula e, depois, entre lâmina e lamínula, em placa aquecedora a uma temperatura de 38 - 39°C. Os valores de motilidade progressiva retilínea foram expressos em porcentagem. Os valores de turbilhonamento foram classificados em escala de zero a cinco. O vigor também foi classificado de zero a cinco, sendo que zero significa muito baixa movimentação nos espermatozóides e cinco significa movimentação com grande energia, sendo do tipo progressivo retilíneo.

As características morfológicas avaliadas foram: defeitos maiores (DMA), defeitos menores (DME) e defeitos totais (DT) dos espermatozóides. Para análise da morfologia espermática foi usada preparação úmida de gota de sêmen preservada em solução de formol-salina, entre lâmina e lamínula, fixada com esmalte, sem corante, em microscópio de contraste de fase, com aumento de 1 000 X, utilizando-se a classificação de Blom (1973).

Para o teste da libido utilizaram-se 288 touros de dois a cinco anos de idade. O teste foi realizado em dezembro de cada ano, um mês antes do início da estação de monta, no período de 1993 a 1997. As avaliações foram realizadas segundo a metodologia de Osborne *et al.* (1971), em curral com um lote de 20 fêmeas

ginecologicamente normais. Em três de estas fêmeas foi induzido o cio, pela utilização de prostaglandina  $F_2\alpha$  em animais com o corpo lúteo classificado como grande, seguida da aplicação de três doses de Dietilestilbestrol (estradiol sintético), de 8 em 8 horas, até o aparecimento do estro.

Inicialmente, lotes de três touros foram expostos visualmente às fêmeas por um período de 5 minutos, em curral anexo. Em seguida, cada touro foi exposto, por um período de cinco minutos, às 20 fêmeas (17 sem cio e três em cio) no curral principal. Assim, cada um dos touros foi avaliado de acordo com a reação de cada um deles frente às fêmeas no curral principal. Para observação do comportamento dos touros, três ou quatro técnicos situavam-se em diferentes pontos do curral, a uma distância prudente dos animais, de modo que a presença dos observadores interferisse o menos possível no teste. O comportamento foi classificado, nas seguintes categorias: IS = interesse sexual (aproximação, identificação do animal em cio, reflexo de Flehmen); PER = perseguição da vaca em cio; EXP = exposição do penis; TENT = tentativa de monta; MSP = monta sem penetração; MCPSG = monta com penetração, sem galeio; MCPCG = monta com penetração, com galeio. Posteriormente, considerando o comportamento dos touros acima descrito, os mesmos foram categorizados nos seguintes 3 grupos de libido: alta = quando se observou MCPSG e MCPCG; média = quando se observou TENT e MSP; e baixa = quando se observou IS, PER e EXP. Para efeito de análises, os grupos da libido foram codificados em: 1 (alta), 2 (média) e 3 (baixa).

Os conjuntos de dados foram analisados, inicialmente, pelo método dos

quadrados mínimos através do programa computacional SAS (1996). O modelo considerou o efeito das variáveis independentes: mês e ano de nascimento, idade do animal e estação de monta, todas usadas como efeitos fixos, e pai do touro como efeito aleatório.

Para a obtenção das estimativas de herdabilidade foram considerados dois tipos de modelos, incluindo, ou não, a covariável peso do animal no momento da medição. As estimativas de componentes de variância e herdabilidades foram obtidas pelo Método da Máxima Verossimilhança Restrita Livre de Derivadas, através de modelo animal com uma característica, utilizando-se o algoritmo MTDFREML (Boldman e Van Vleck, 1995).

O modelo adotado, em notação matricial, foi o seguinte:  $Y = X\beta + Zu + e$   
Onde:

$Y$  = o vetor das variáveis dependentes.

$X$  = a matriz de incidência associada aos efeitos fixos (os mesmos acima descritos).

$\beta$  = o vetor das soluções dos efeitos fixos.

$Z$  = a matriz de incidência associada aos efeitos aleatórios de animais.

$u$  = vetor dos efeitos aleatórios.

$e$  = o vetor de efeitos residuais aleatórios.

## Resultados e Discussão

A média observada, desvio padrão, coeficiente de variação e o valor mínimo e máximo, dentre as observações, das características relacionadas à biometria testicular e características seminais, são apresentadas na Tabela 1.

Os valores obtidos são coerentes com os citados pela literatura (Fonseca *et al.*, 1975; Vale Filho *et al.*, 1995, 1989).

As estimativas de componentes de variância genético aditiva ( $\sigma^2_a$ ), variância

ambiental ( $\sigma^2_e$ ) e herdabilidades ( $h^2$ ), das diversas características relacionadas à biometria testicular, consistência e volume testicular, ajustadas e não ajustadas para

peso corporal dos touros, obtidas pela análise univariada, são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 1. Média observada, desvio padrão, coeficiente de variação e intervalo máximo e mínimo entre as observações para características reprodutivas em touros da raça Nelore

Característica	Média ± Desvio Padrão	Coeficiente de Variação (%)	Valores	
			Mínimo	Máximo
Perímetro Escrotal (cm)	31.4 ± 2.09	6.6	22.7	40.2
Consistência (pontos)	4.74 ± 0.42	9.0	3.0	5.0
Comprimento testículo direito (cm)	11.0 ± 1.20	8.3	8.0	15.0
Comprimento testículo esquerdo (cm)	11.1 ± 1.19	8.0	8.1	15.0
Largura testículo direito (cm)	7.16 ± 0.77	7.3	5.0	9.3
Largura testículo esquerdo (cm)	7.22 ± 0.77	7.1	5.1	9.4
Volume testicular (cm <sup>3</sup> )	316.9 ± 34.8	11.0	250	400
Volume do ejaculado (ml)	3.3 ± 1.64	49.5	2.0	9.8
Motilidade (%)	57.4 ± 14.5	9.0	10.0	80.0
Vigor (pontos)	4.6 ± 0.6	13.5	2.0	5.0
Turbilhonamento (pontos)	3.8 ± 1.2	32.3	3.0	5.0
Defeitos Maiores (%)	10.2 ± 7.02	69.0	5.0	40.0
Defeitos Menores (%)	6.0 ± 5.1	94.5	4.0	8.0
Defeitos Totais (%)	15.8 ± 8.1	51.0	5.0	60.0

O PE apresentou elevadas estimativas de herdabilidade, acima da maioria dos valores encontrados na literatura (Lôbo *et al.*, 1994; Bergmann *et al.*, 1996; Quirino e Bergmann, 1998). No Brasil, Lôbo *et al.* (1994) relataram estimativa de herdabilidade do perímetro testicular de touros Nelore, aos 18 meses, de 0.43. Na mesma raça, a herdabilidade do perímetro testicular aos 18 meses obtida por Bergmann *et al.* (1996) foi de 0.71. Quirino e Bergmann (1998) encontraram valor de 0.77 e 0.60 para PE aos 18 e 24 meses, respectivamente.

O elevado valor de herdabilidade do PE poderia estar relacionado à

influência de certas linhagens de touros não selecionados pelo PE e que foram incluídos na formação do rebanho. De qualquer maneira, o resultado obtido neste estudo sugere que a variância genética aditiva para o PE é grande e que a seleção para aumentar o PE dos animais mostrar-se-ia eficiente.

Houve diminuição dos componentes de variância genético aditiva ( $\sigma^2_a$ ) e conseqüentemente, das herdabilidades de PE, CTD, CTE, LTD e LTE, estimados através de modelo que incluía o peso corporal, em relação aos estimados por modelo em que não se considerava o peso corporal. Estes

resultados sugerem que parte da variabilidade genética para PE, CTD, CTE, LTD e LTE é dependente da variabilidade

genética para PC nos touros da raça Nelore.

Tabela 2. Estimativas de componentes de variância aditiva ( $\sigma_a^2$ ) e ambiental ( $\sigma_e^2$ ), herdabilidades ( $h^2$ ) não ajustada (NA) e ajustada (A) para peso corporal, de diversas medidas testiculares, em touros da raça Nelore

Característica		$\sigma_a^2$	$\sigma_e^2$	$h^2 \pm EP$
Perímetro escrotal	NA	4.90	1.16	$0.81 \pm 0.04$
	A	3.20	1.34	$0.71 \pm 0.07$
Consistência	NA	0.036	0.177	$0.17 \pm 0.09$
	A	0.037	0.176	$0.17 \pm 0.10$
Comprimento do testículo direito	NA	0.43	0.60	$0.42 \pm 0.10$
	A	0.270	0.61	$0.31 \pm 0.11$
Comprimento do testículo esquerdo	NA	0.39	0.67	$0.38 \pm 0.10$
	A	0.25	0.60	$0.30 \pm 0.10$
Largura do testículo direito	NA	0.32	0.09	$0.78 \pm 0.05$
	A	0.10	0.17	$0.38 \pm 0.12$
Largura do testículo esquerdo	NA	0.33	0.09	$0.78 \pm 0.05$
	A	0.09	0.18	$0.34 \pm 0.13$
Volume testicular	NA	2 245.2	2 204.8	$0.50 \pm 0.09$
	A	997.8	2 358.0	$0.30 \pm 0.10$

Bourdon e Brinks (1986) e Quirino e Bergmann (1998) têm reportado a importância do efeito do peso corporal sobre o PE. Os autores sugeriram que a variabilidade genética do perímetro escrotal é dependente da variabilidade genética do peso corporal e concluíram que o ajuste do perímetro escrotal para peso corporal removeria parte do componente genético aditivo no perímetro escrotal.

Segundo Toelle e Robison (1985) a seleção para tamanho dos testículos, sem ajustar para peso corporal, seria um critério a considerar no melhoramento da fertilidade nas fêmeas. Neely *et al.* (1982) salientaram que a seleção para tamanho dos testículos, sem ajustar para peso corporal, produziria melhora nas características espermáticas e em

características associadas ao crescimento dos animais.

Bergmann (1993) e Quirino e Bergmann (1998) sugeriram que a herdabilidade do PE sem ajustamento para peso corporal está associada a um maior componente genético aditivo e deveria ser considerada como característica a incluir nos futuros programas de melhoramento genético para características reprodutivas em animais zebus.

Os resultados do presente estudo evidenciam a importância do componente genético aditivo nas diversas medidas testiculares. Pode-se concluir, em relação às características PE, LTE, LTD, CTD, CTE e VTEST, que a seleção massal para estas características sem ajustar para peso

corporal, pode ser efetuada nos touros do rebanho em estudo.

A estimativa de herdabilidade da consistência testicular apresentou valor relativamente baixo (0.17) e a inclusão do peso corporal como covariável no modelo ajustado não resultou em diminuição nem dos componentes de variância genético aditiva, nem da herdabilidade. A literatura brasileira não apresenta referência sobre estimativa de herdabilidade desta característica. Coulter *et al.* (1976) apresentaram estimativa de 0.34 para consistência testicular.

As estimativas de herdabilidade das características físicas do sêmen apresentaram valores díspares (Tabela 3). As herdabilidades de motilidade e volume do sêmen foram 0.15 e 0.20, respectivamente, denotando a presença de variância genética aditiva. A herdabilidade do vigor foi elevada (0.55) e a do turbilhonamento apresentou-se próxima de zero (0.07). Entretanto, deve-se salientar a distribuição categórica do vigor e o turbilhonamento, o que viola uma das pressuposições do método de análise empregado. A inclusão do PC como covariável no modelo adotado não resultou em diminuição dos componentes de variância genético aditivo, nem da herdabilidade de todas as características físicas do sêmen.

As estimativas de herdabilidade das características morfológicas do sêmen (Tabela 3), quando calculadas sem considerar no modelo de análise a

covariável peso do animal, apresentaram valores de médios a altos. A herdabilidade dos defeitos maiores e dos defeitos totais apresentaram valores altos (0.59 e 0.58, respectivamente), e denotam a presença de variância genética aditiva, fato que permitiria considera-las passíveis de resposta à seleção. A herdabilidade dos defeitos menores foi de 0.21. A inclusão do PC como covariável no modelo resultou em diminuição dos componentes de variância genético aditivo e portanto, da herdabilidade das características.

Alem das diferenças em magnitude de herdabilidade entre as características físicas e morfológicas do sêmen, na Tabela 3 também pode-se observar que as características físicas do sêmen não diferiram significativamente nos valores de componentes de variância aditiva e ambiental e herdabilidade, com a inclusão do PC como covariável no modelo.

Nas características morfológicas do sêmen, a inclusão do peso corporal como covariável resultou em diminuição dos componentes de variância genético aditivo. Consequentemente, as estimativas de herdabilidade ao se ajustar pelo peso corporal apresentaram-se inferiores às obtidas no modelo não ajustado, sugerindo que a variabilidade genética das características morfológicas do sêmen é dependente da variabilidade genética do peso corporal e que o ajuste pelo peso corporal removeria parte do componente genético aditivo.

Tabela 3. Estimativas de componentes de variância aditiva ( $\sigma_a^2$ ) e ambiental ( $\sigma_e^2$ ), herdabilidades ( $h^2$ ) não ajustada (NA) e ajustada (A) para peso corporal, de diversas características seminais, em touros da raça Nelore

Característica		$\sigma_a^2$	$\sigma_e^2$	$h^2 \pm EP$
Volume do ejaculado	NA	0.60	2.37	$0.20 \pm 0.10$
	A	0.59	2.38	$0.20 \pm 0.10$
Motilidade	NA	31.28	173.4	$0.15 \pm 0.11$
	A	31.70	173.6	$0.15 \pm 0.11$
Vigor	NA	0.214	0.177	$0.55 \pm 0.10$
	A	0.202	0.230	$0.54 \pm 0.10$
Turbilhonamento	NA	2.44	33.0	$0.07 \pm 0.4$
	A	2.05	35.0	$0.06 \pm 0.4$
Defeitos maiores	NA	36.82	25.72	$0.59 \pm 0.09$
	A	30.38	29.62	$0.51 \pm 0.11$
Defeitos menores	NA	6.27	23.75	$0.21 \pm 0.13$
	A	3.75	25.65	$0.13 \pm 0.11$
Defeitos totais	NA	53.89	38.57	$0.58 \pm 0.09$
	A	41.54	45.71	$0.48 \pm 0.12$
Libido	NA	0.15	0.29	$0.34 \pm 0.10$
	A	0.07	0.28	$0.19 \pm 0.11$

Na literatura nacional, Bergmann *et al.* (1997) realizaram estudos preliminares de estimação de parâmetros genéticos de características físicas do sêmen de touros Nelore. As estimativas de herdabilidade foram: 0.20, para volume do ejaculado; 0.10, para motilidade; e 0.59, para vigor. Não existem referências na literatura brasileira sobre estimativas de herdabilidades de características morfológicas do sêmen.

Na literatura estrangeira, os resultados de estudos de características seminais, denotam valores de herdabilidade reduzidos a moderados. Em bovinos de corte, as estimativas de herdabilidade do volume do ejaculado variaram entre 0.10 e 0.65; as de motilidade variaram de 0.08 até 0.23; e para o vigor foi de 0.23. Já as estimativas de herdabilidade da concentração variaram

entre 0.08 e 0.39 (Brinks, 1972; Knights *et al.*, 1984; Gipson *et al.*, 1987; Smith *et al.*, 1989; Ducrocq e Humblot, 1995; Mathevon *et al.*, 1998). Em bovinos de leite, as estimativas de herdabilidade de volume de ejaculado variaram de 0.18 a 0.44 e as de motilidade variaram de 0.39 a 0.54. No caso de concentração, variaram entre 0.09 e 0.61 (Chandler *et al.*, 1985; Taylor, 1985; Maison *et al.*, 1996; Mathevon *et al.*, 1997; Nickolov e Metodiev, 1998).

Em raças britânicas, Gipson *et al.* (1987) encontraram 0.11 para motilidade e 0.20 para concentração espermática. As estimativas de herdabilidade citadas por Siratskii (1990) para volume do ejaculado e motilidade foram 0.29 e 0.37, respectivamente. Na raça Normanda, Ducrocq e Humblot (1995) encontraram valores de 0.65 e 0.23 para volume do

ejaculado e motilidade dos espermatozoides, respectivamente. Na raça Holandesa, Diarra *et al.* (1997) acharam estimativas de 0.79 para volume do ejaculado e 0.22 para motilidade.

Pode-se observar que, para uma mesma característica seminal, as estimativas de herdabilidade apresentam grande variação. Este fato pode ser atribuído às diferenças genéticas entre as raças de bovinos de corte e leite, com diferente número de animais em cada estudo e com diferentes metodologias de estimação. É importante salientar que as diferentes metodologias de estimação produzem valores de herdabilidade que contêm diferentes proporções de variância genética aditiva e fenotípica. As estimativas de herdabilidade de grande parte dos trabalhos revisados têm usado a metodologia de correlação entre meios irmãos paternos, com as variâncias estimadas pelo Método de Henderson III. As estimativas obtidas mais recentemente utilizaram o método de máxima verossimilhança restrita (DFREML), sob o modelo animal. Portanto, não é indicado fazer comparações de tais estimativas.

Quanto à libido, os valores de herdabilidade obtidos no presente estudo ( $0.34 \pm 0.10$  e  $0.19 \pm 0.11$ ) podem ser considerados médios. Pode-se observar que o componente de variância genético aditivo diminuiu ao se incluir a covariável peso corporal no modelo. Considerando os resultados de herdabilidade achados no presente estudo pode-se esperar resposta à seleção baseada nesta característica.

Inexistem no Brasil trabalhos apresentando estimativas de herdabilidade da libido. Nas raças de gado de corte européias, Chenoweth (1981) apresentou valor de 0.56. Blockey (1978) relatou valor de 0.59 e Pape *et al.* (1974) de 0.34.

Segundo esses autores pode-se esperar boa resposta à seleção para esta característica, o que possibilitaria seu uso para fins de seleção para aptidão reprodutiva.

### Conclusões

A alta herdabilidade do perímetro escrotal estimada em populações zebu e a facilidade para medir esta característica permitiriam preconizar seu uso na seleção dos touros a serem utilizados como reprodutores.

Os valores de herdabilidade das características morfológicas do sêmen podem ser considerados altos, indicando que pode-se esperar boa resposta à seleção para estas características. No entanto, sua mensuração demanda maior infraestrutura e é de difícil execução.

O perímetro escrotal, as características morfológicas do sêmen e a libido mostraram similares herdabilidades quando ajustados, ou não, para peso corporal. Entretanto, poder-se-ia recomendar o uso das estimativas de herdabilidade sem ajustar para PC como parâmetros a serem usados nos programas de melhoramento genético que visam melhorar a eficiência reprodutiva dos machos.

### Agradecimento

À Universidade Federal de Minas Gerais (PRPq-UFMG), CNPq e CAPES. À Mamoneira Ltda pela cessão dos dados.

### Literatura Citada

- Bergmann, J. A. G. 1993. Melhoramento genético da eficiência reprodutiva em bovinos de corte. *Rev. Bras. Reprod. Animal.* 4:70.
- Bergmann, J. A. G., L. C. Zamborlini, C. S. O. Procópio, V. J. Andrade e V. R. Vale Filho. 1996. Estimativas de parâmetros genéticos do perímetro escrotal e do peso corporal em animais da raça Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.* 48 (1): 69.
- Bergmann, J. A. G., C. R. Quirino, V. R. Vale Filho, V. J. Andrade e C. G. Fonseca. 1997. Herdabilidades e correlações genéticas entre medições testiculares e características espermáticas em touros Nelore. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 5(Supl. 1): 473.
- Blokey, M. A. B., W. M. Straw, and L. P. Jones. 1978. Heritability of serving capacity and scrotal circumference in beef bulls. Presented at 70<sup>th</sup> Ann. Mtg. Am. Soc. Anim. Sci., East Lansing, MI. p. 253. (Abstract)
- Blom, E. 1973. The ultrastructure of some characteristic sperm defects and a proposal for a new classification of the bull spermogram. *Nord. Vet. Med.* 25(7-8):383.
- Boldman, K. G. and L. D. Van Vleck. 1995. User's guide MTDFREML. U. S. D. A., Washington, DC.
- Bourdon, R. M. and J. S. Brinks. 1986. Scrotal circumference in yearling Hereford bulls: adjustment factors, heritabilities and genetic, environmental and phenotypic relationships with growth traits. *J. Anim. Sci.* 62 (3):958.
- Brinks, J. S. 1972. Heritability of fertility components in beef bulls. *A. I. Digest.* 20(10):6.
- Brinks, J. S. 1994. Relationships of scrotal circumference to puberty and subsequent reproductive performance in male and female offspring. In: M. J. Fields and R. S. Sand (ed.). *Factors Affecting Calf Crop.* CRC Press, Boca Raton, FL. Chap. 26, p. 363.
- Chandler, J. E, R. W. Adkinson, G. M. Hay, and R. L. Crain. 1985. Environmental and genetic sources of variation for seminal quality in mature Holstein bulls. *J. Dairy Sci.* 68 (5):1270.
- Chenoweth, P. J. 1981. Libido and behavior in bulls, boars and rams. A review. *Theriogenology.* 16 (2): 155.
- Coulter, G. H., T. R. Rounsaville, and R. H. Foote. 1976. Heritability of testicular size and consistency in Holstein bulls. *J. Dairy Sci.* 43 (4):9.
- Diarra, M. S., J. P. Paré et G. Roy. 1997. Facteurs génétiques et environnementaux affectant la qualité de la semence de jeunes taureaux Holstein. *Can. J. Anim. Sci.* 77 (1):77.

- Ducrocq, V. and P. Humblot. 1995. Genetic characteristics and evolution of semen production of young Normande bulls. *Livestock Prod. Sci.* 41 (1):1.
- Fonseca, V. O., L. A. Chow e J. J. Abreu. 1975. Alguns aspectos físicos e morfológicos do sêmen de touros púberes da raça Nelore. *Arq. Escola Vet. UFMG.* 7:253.
- Gipson, T. A, D. W. Vogt, M. R. Ellersieck, and J. W. Massey. 1987. Genetic and phenotypic parameter estimates for scrotal circumference and semen traits in young beef bulls. *Therio-genology.* 28 (5):547.
- Knights, S. A., R. L. Baker, D. Gianola, and J. B. Gibb. 1984. Estimates of heritabilities and of genetic and phenotypic correlations among growth and reproductive traits in yearling Angus bulls. *J. Anim. Sci.* 58 (4):887.
- Lôbo, R. B., A. Reyes, J. B. S. Ferraz, L. A. F. Bezerra, M. E. Mercadante, and F. A. Duarte. 1994. Bivariate animal model analysis of growth weights and scrotal circumference of Nelore cattle in Brasil. *Proc. 5<sup>th</sup> World Congr. on Genetics Applied to Livestock Production.* Guelph, Ontario, Canada. Vol. 17. p. 199-201.
- Maison, D. O., S. L. Mirande, R. J. C. Cantet y M. C. Miquel. 1996. Parámetros genéticos en características del semen bovino. Estimación por máxima verosimilitud residual con el algoritmo EM. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 16 (1):55.
- Mathevon, M., J. C. M. Dekkers, and M. M. Burh. 1998. Environmental, management and genetic factors affecting semen production in French Montbéliard bulls. *Livestock Prod. Sci.* 55 (1):65.
- Neely, J. D., B. H. Johnson, E. U. Dillard, and O. W. Robison. 1982. Genetic parameters for testes size and sperm number in Hereford bulls. *J. Anim. Sci.* 55 (5):1033.
- Nickolov, V. S. and S. N. Metodiev. 1998. Selection influence on heretability of bulls reproduction traits. *Proc. 8<sup>th</sup> World Conf. Anim. Prod. Seoul, Korea.* Vol. II, Section 6, p. 132-133.
- Osborne, H. G., L. G. Williams, and D. B. Galloway. 1971. A test for libido and serving ability in beef bulls. *Aust. Vet. J.* 47:465.
- Pape, H. C., J. Claus, and E. Kalm. 1974. Estimation for fattening performance and semen production of young bulls. *Proc. 2<sup>nd</sup> World Cong. on Genetics Applied to Livestock Production.* España. Vol. II. p. 563-568.
- Quirino, C. R. and J. A. G. Bergmann. 1998. Heritability of scrotal circumference adjusted and unadjusted for body weight in Nelore bulls using uni and bivariate animal models. *Therigenology.* 49 (7):1389.

SAS. 1996. User's Guide Statistics. SAS Inst., Inc., Cary, NC.

Siratskii, I. Z. 1990. Inheritance of reproductive ability of bulls. Anim. Breed. Abst. 60:714.

Smith, M. F., J. S. Brinks, and G. V. Richardson. 1989. Estimation of genetic parameters among soundness examination components and growth traits in yearling bulls. J. Anim. Sci. 67 (11):2892.

Taylor, J. F. 1985. Genetic and environmental components of semen production traits of artificial insemination Holstein bulls. J. Anim. Sci. 68 (10):2703.

Toelle, V. D. and O. W. Robison. 1985. Estimates of genetic correlations between testicular measurements and female reproductive traits in cattle. J. Anim. Sci. 60 (1):89.

Vale Filho, V. R., J. A. G. Bergmann, V. J. Andrade, S. R. Reis e R. M. Mendonça. 1995. Classificação andrológica por pontos (CAP) de touros Nelore, usados em estação de monta, como metodologia de trabalho. Anais Cong. Brasileiro de Reprodução Animal, XI, Belo Horizonte, MG. p.285.

Vale Filho, V. R., S. R. Reis e J. C. C. Pereira. 1989. Efeitos de ambiente na maturidade sexual de touros Nelore com 24 meses de idade. Rev. Bras. Repr. Anim. 1:203.