

## **Biometria testicular de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) e touros cruzados Nelore-europeu (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) aos 20 e 24 meses de idade**

CORRESPONDÊNCIA PARA:  
RENATO VALENTIM  
R. Ilícina, 264 – Horto Florestal  
02378-070 - São Paulo - SP  
e-mail renato@tecnopoc.com.br

1 - Departamento de Reprodução Animal  
Faculdade de Medicina Veterinária e  
Zootecnia Universidade de São Paulo,  
São Paulo - SP  
2 - EMBRAPA, São Carlos - SP

Testicular biometry of Nelore (*Bos taurus indicus*) and crossbred bulls (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) at 20 and 24 months of age

Renato VALENTIM<sup>1</sup>; Rubens Paes ARRUDA<sup>1</sup>; Renato Campanarut BARNABE<sup>1</sup>;  
Maurício Mello ALENCAR<sup>2</sup>

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos da idade, do grupo genético e da interação entre idade e grupo genético, sobre as biometrias testiculares (circunferência escrotal e consistência testicular) Foram avaliados, aos 20 e 24 meses de idade, 190 touros Nelore e 447 touros cruzados Nelore-europeu. Aos 24 meses os exames foram repetidos. A circunferência escrotal e a consistência testicular foram influenciadas pelo grupo genético, idade e interação grupo genético x idade. Foram encontradas maiores médias de circunferência escrotal e menores de consistência testicular em cruzados que em Nelore, tanto aos 20 quanto aos 24 meses. Correlações entre circunferência escrotal As correlações entre circunferência escrotal e idade, observadas no presente experimento, foram baixas para os touros Nelore aos 20 meses e aos 24 meses assim como para os cruzados aos 20 meses e aos 24 meses, entretanto, as correlações entre circunferência escrotal e peso corporal foram maiores. As correlações entre consistência testicular e idade e entre consistência testicular e peso corporal foram baixas para a maioria dos cruzados, para os cruzados em conjunto e para os Nelores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biometrias testiculares. Circunferência escrotal. Touros. Zebu cruzados.

### INTRODUÇÃO

O cruzamento entre raças ou sub-espécies bovinas é uma forma de se obter ganho genético de maneira rápida. Explorando as diferenças entre raças, complementaridade e heterose obtidas com o cruzamento entre *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus* é possível conseguir, em apenas uma geração, alto ganho genético em características como precocidade, fertilidade, produção leiteira, adaptabilidade e ganho de peso<sup>1</sup>.

O uso de touros de raças européias, na maior parte dos sistemas de criação do país, está limitado à utilização da inseminação artificial ou de práticas de manejo que viabilizem a monta natural destes animais, posto que são raças cuja adaptação às condições de clima e manejo brasileiros muitas vezes não se dá de maneira satisfatória. Esse fato estimulou muitos criadores a produzirem touros meio-sangue zebu-europeu para serem utilizados em monta a campo como forma de introduzir, em parte, a genética necessária ao aumento de produtividade do rebanho. Alguns trabalhos têm evidenciado as vantagens do uso deste tipo de touros em relação ao ganho de peso<sup>2, 3, 4</sup> Entretanto alguns autores<sup>5</sup> têm manifestado

dúvidas quanto à fertilidade dos machos oriundos de tal tipo de cruzamento. A literatura consultada apresenta resultados conflitantes quanto a fertilidade de touros meio-sangue zebu-europeu. Para que este tipo de touro seja utilizado com segurança, objetivando o aumento de produtividade do rebanho, são necessários incrementos nos estudos relacionados à fertilidade destes animais. Assim, os objetivos deste trabalho foram: Estudar os efeitos da idade, grupo genético (touros puros zebuínos da raça Nelore e cruzados meio-sangue Nelore x europeu) e da interação idade x grupo genético sobre as características: circunferência escrotal e consistência testicular.

### MATERIALE MÉTODO

O experimento foi realizado na Fazenda Posses, da empresa CFM, no município de Guaraci (20° 17'Sul ; 48° 59'Oeste), no Estado de São Paulo entre os dias 13 de abril e 25 de agosto de 1994. O clima dessa região é, de acordo com a classificação de KOPPEN, do tipo Cwa. A temperatura máxima média anual é de 31,7°C e a mínima média anual de 20,1°C. A fazenda localiza-se a uma altitude de 450 metros, a

VALENTIM, R.; ARRUDA, R.P.; ALENCAR, M.M.; BARNABE, R.C. Biometria testicular de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) e touros cruzados Nelore-europeu (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) aos 20 e 24 meses de idade. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v.39, n.3, p. 113-120, 2002.

precipitação média anual é de 1291 mm.

Foram avaliados neste experimento 640 animais da raça Nelore ou cruzados Nelore-europeu às idades médias de 20 e 24 meses. O número de animais por grupo genético pode ser observado na Tab.1. Todos os animais eram filhos de vacas Nelore, de um único rebanho, inseminadas com sêmen de touros Nelore ou com sêmen importado de vários touros europeus de diferentes raças. O rebanho estudado sofreu, por várias décadas, processo de seleção para ganho de peso e fertilidade. Além disso, as fêmeas eram acasaladas durante uma estação de monta curta (cerca de 70 dias). Em decorrência das características do rebanho foi possível trabalhar com um lote de touros bastante homogêneo. A diferença de idade entre o animal mais jovem e o mais velho era de 72 dias. Todos os animais machos que nasceram na estação de 1992 foram utilizados no experimento. As médias de idade e respectivos desvios padrão para cada grupo genético, avaliados aos 20 e 24 meses, podem ser vistas na Tab. 1.

Todos os animais foram criados em sistema extensivo, nas mesmas condições de ambiente e manejo. O pastejo era rotacionado em pastos de *P. maximum*, e em baixas lotações. Os animais recebiam mineralização “*ad libitum*” e aplicação semestral de vacinas contra febre aftosa e vermífugos.

O intervalo entre o exame andrológico do primeiro ao último animal do rebanho, tanto aos 20 quanto aos 24 meses foi de, no máximo, 15 dias. Os exames aos 20 meses iniciaram-se no dia 13/04/94 e aos 24 meses no dia 10/08/94. Todos os exames foram feitos durante as estações de outono e inverno, diminuindo-se desta forma os efeitos de época do ano sobre as características que seriam analisadas.

As seguintes características dos animais foram avaliadas: **Biometrias Testiculares:** Circunferência Escrotal - Medida com fita métrica apropriada<sup>a</sup> na região de maior perímetro de ambos os testículos e Consistência testicular (CT) - Avaliada por palpação, atribuindo-se notas de 0 a 5 (sendo nota 0 para testículos edemaciados e 5 para testículos extremamente consistentes; notas intermediárias sem fracionamento identificavam graus intermediários de consistência testicular); **Peso Corporal**, no momento do exame, aos 20 e 24 meses de idade. **Características do Sêmen:** Motilidade espermática, - Vigor espermático (classificado de 0 a 5), Morfologia espermática - Avaliada em laboratório, algumas semanas após a colheita, utilizando-se a amostra de sêmen diluída em formal salina em microscópio de Contraste de Fase<sup>b</sup> Após contagem de 200 células, o resultado era apresentado em porcentagem de defeitos maiores (PDMA), porcentagem de defeitos menores (PDME), porcentagem de defeitos totais (PDT) e porcentagem de defeitos de acrossomo (ACRO)

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento estatístico utilizado foi do tipo split-plot (sub parcelas), com arranjo fatorial 2x2 nos quais se testou os efeitos de grupo genético (GG), animal dentro de GG (erro a; para testar GG), idade (20 ou 24 meses), interação grupo genético x idade e o resíduo (erro b; para testar animal dentro de grupo genético, idade e grupo genético x idade).

Foram realizados contrastes entre médias de interesse: Nelore vs. cruzados; cruzados continentais (filhos de touros das raças Charolês, Simental e Limosin) vs. cruzados britânicos (filhos de touros das raças Hereford, Red Angus e Devon). As análises de variância foram feitas utilizando-se o procedimento GLM (SAS, 1995). Correlações fenotípicas entre peso corporal, idade, circunferência escrotal, consistência testicular, e características seminais foram calculadas. As características peso corporal e circunferência escrotal, analisadas aos 20 e 24 meses de idade, foram previamente ajustadas dentro de cada raça para as idades de 608 e 730 dias. Utilizou-se, para isso, o coeficiente de regressão destas características em relação à idade de medição. A características consistência testicular, foi transformada para  $(Y + 0,5)^{0,5}$  para permitir a homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos, os dados foram retransformados posteriormente para facilitar a visualização.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Circunferência Escrotal

A Interação entre o grupo genético e a idade influenciou as medidas de circunferência escrotal dos animais avaliados no presente experimento ( $p < 0,001$ ). Pode-se observar, na Fig. 1, o crescimento desigual da circunferência escrotal dos Nelore em relação aos cruzados, sendo este mais marcante que as diferenças entre cruzados. A diferença entre a circunferência escrotal de Nelore e cruzados aos 20 meses foi de 2,4 cm. Aos 24 meses, apesar do crescimento dos testículos de ambos os grupos genéticos, a diferença caiu para 1,7 cm. Barbosa et al.<sup>6</sup> também encontraram interação grupo genético x idade entre Nelore e Canchim, que se refletiu em maior circunferência escrotal para touros Canchim aos 27 meses (32,0 cm vs. 28,8 cm) e ausência de diferenças aos 39 meses (34,7cm vs. 32,3 cm). Silva et al.<sup>7</sup> observaram interação entre a raça e época de avaliação (característica que também reflete o efeito da idade). A diminuição, com o avanço da idade, das diferenças entre médias de circunferência escrotal de zebuínos e cruzados provavelmente existe porque o início da puberdade é mais tardio nos zebuínos do que nos cruzados, como demonstraram Dode et al.<sup>8</sup>. Estes autores encontraram as primeiras manifestações de puberdade aos 641 dias em Nelore, 558 dias em cruzados NeloreXCharolês e 588 dias em NeloreXChianinas. Estes últimos, no entanto, não diferiram dos Nelore, provavelmente

<sup>a</sup>Scrotal Tape - Lane Mfg Inc, Denver, Colo

<sup>b</sup>Carl Zeiss, Alemanha

em função do número reduzido de animais.

Animais cruzados apresentaram maior circunferência escrotal que os zebuínos, tanto aos 20 quanto aos 24 meses de idade. (Tabela. 3). Resultados semelhantes foram descritos por Silva et al.<sup>7</sup>, que também compararam touros cruzados com zebuínos, porém, ao redor dos 3,5 anos de idade. (37,3 vs. 31,6 cm, respectivamente). Os resultados do presente experimento concordam parcialmente com os relatos de Barbosa et al.<sup>6</sup>, que também encontraram maior circunferência escrotal em Canchim do que em Nelore aos 27 meses, mas não aos 39 meses. No entanto, os touros cruzados avaliados por esses autores apresentaram circunferência escrotal 11% maior que os Nelore aos 27 meses, e 7% maior aos 39 meses. No presente experimento as diferenças entre a circunferência escrotal dos Nelore e cruzados foi de 8,8 % aos 20 meses e 5,8% aos 24 meses. A ausência de diferença aos 34 meses, no trabalho de Barbosa et al.<sup>6</sup> deve-se também ao menor número de animais avaliados pelos autores.

### Correlações

As correlações entre circunferência escrotal e idade, observadas no presente experimento, foram baixas para os touros Nelore aos 20 meses e aos 24 meses (0,20 e 0,10 , respectivamente - Tabela 5), e também para os cruzados em conjunto aos 20 meses e aos 24 meses (igual a 0,17 e 0,05, respectivamente), assim como para cada grupo genético de cruzados aos 20 meses (variando entre 0,05 e 0,33) e aos 24 meses (variando entre 0 e 0,19 - Tabela 5). As correlações entre circunferência escrotal e peso corporal foram maiores. Touros Nelore apresentaram valores de 0,50 aos 20 meses e 0,63 aos 24 meses, touros cruzados em conjunto apresentaram valores de 0,53 aos 20 meses e 0,51 aos 24 meses. Os grupos genéticos de touros cruzados, avaliados individualmente, mostraram correlações entre circunferência escrotal e peso variando entre 0,35 e 0,56 aos 20 meses, e variando entre 0,35 e 0,60 aos 24 meses.

Bourdon e Brinks<sup>9</sup>, trabalhando com animais europeus de idade média igual a um ano e amplitude inferior a 100 dias, também encontraram baixa correlação entre circunferência escrotal e idade, e mais alta correlação entre circunferência escrotal e peso (0,19 e 0,43, respectivamente). Também trabalhos<sup>10,11,12</sup> encontraram correlações entre circunferência escrotal e peso relativamente semelhantes àquelas encontradas no presente experimento. Por outro lado, quando a variação entre as idades dos animais analisados foi grande, os valores das correlação de circunferência escrotal x idade foram altos em taurinos ( $r=0,59$ );<sup>13</sup> em zebuínos: ( $r=0,60$ )<sup>14</sup>; ( $r=0,74$ )<sup>15</sup>; ( $r=0,61$ )<sup>16</sup> e em cruzados ( $r=0,87$ )<sup>17</sup> Resultados diversos foram relatados por outros autores, mesmo avaliando lotes com baixa variação de idade: Pratt et al.<sup>18</sup> obtiveram valores semelhantes nos coeficientes de correlação entre circunferência escrotal e idade e circunferência escrotal e peso, assim como Bell et al.<sup>19</sup>.

Outro efeito notado no presente trabalho é a diminuição das correlações entre a circunferência escrotal e a idade dos 20 aos 24 meses para a maioria dos grupos genéticos (Tab. 5). Este efeito também pode ser visto em vários grupos genéticos<sup>18</sup>, e provavelmente reflete as diferentes velocidades de crescimento testicular em função da idade em taurinos<sup>20</sup> e em zebuínos.<sup>16</sup> Baixas correlações entre circunferência escrotal e idade também são citadas por Coulter e Foote<sup>13</sup> em animais com mais de 60 meses (0,13). Supõe-se que neste caso os testículos dos animais já atingiram o platô de crescimento descrito por Coulter et al.<sup>20</sup>.

As correlações entre circunferência escrotal e motilidade espermática e entre circunferência escrotal e vigor foram baixas para todos os grupos genéticos nas idades de 20 e 24 meses (Tab. 5). As correlações entre circunferência escrotal e porcentagem de defeitos totais foram baixas nos touros cruzados aos 20 e 24 meses, entretanto, nos touros Nelore ela foi moderada aos 20 meses (-0,47), diminuindo aos 24 meses (Tab. 3). Os coeficientes de correlação entre circunferência escrotal e características de sêmen encontrados na literatura são bastante variáveis. Lotes com maior amplitude de idade tiveram os mais altos coeficientes.<sup>21,22</sup> Lotes de animais com menor variação de idade, como os deste experimento, e o avaliado por Palaz et al.<sup>23</sup>, apresentaram menores correlações entre circunferência escrotal e características de sêmen. Este efeito deve refletir a fase de grande modificação das características seminais que ocorre entre o início da puberdade e a maturidade sexual.<sup>24,8</sup>

### Consistência Testicular

A consistência testicular dos touros avaliados no presente experimento sofreu influência da idade, do grupo genético e da interação idade x grupo genético (Tab. 2). Os touros apresentaram testículos mais consistentes aos 20 meses do que aos 24 meses. Touros Nelore, tanto aos 20 meses, quanto aos 24 meses possuíam testículos mais consistentes que touros cruzados (Tab. 3). A interação entre grupo genético e idade pode ser sentida ao se comparar as diferenças entre Nelore e cruzados aos 20 meses e aos 24 meses (0,08 e 0,38, respectivamente). Nelore e cruzados tiveram uma diminuição da consistência testicular com o aumento da idade, porém esta diminuição foi mais acentuada nos cruzados (Tab. 3). Este efeito é visto mais claramente na Figura 2, na qual observa-se uma diminuição da consistência testicular em todos os grupos genéticos de animais cruzados de uma maneira homogênea, e os Nelore se destacando dos demais grupos com o passar da idade. As diferenças entre consistência testicular de cruzados e zebuínos se devem, provavelmente, a uma diminuição mais acentuada desta biometria em taurinos jovens do que em zebuínos. Coulter et al.<sup>20</sup> observaram diminuição da consistência testicular com o aumento da idade em touros europeus, com uma diminuição rápida por volta da puberdade dos animais, Por outro lado,

VALENTIM, R.; ARRUDA, R.P.; ALENCAR, M.M.; BARNABE, R.C. Biometria testicular de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) e touros cruzados Nelore-europeu (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) aos 20 e 24 meses de idade. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v.39, n.3, p. 113-120, 2002.

Tracóniz et al.<sup>22</sup> não observaram efeito significativo da idade sobre a consistência testicular de zebuínos. Mais estudos são necessários para identificar se esta menor consistência testicular dos taurinos se deve ao crescimento precoce dos testículos (em comparação aos zebuínos), ou a uma reação ao ambiente tropical.

Diferenças de consistência testicular entre animais cruzados ocorreram apenas aos 24 meses. Touros cruzados continentais e cruzados britânicos mostraram médias de consistência testicular igual aos 20 meses, mas aos 24 meses os touros britânicos possuíam testículos mais consistentes (Tab. 4). Também Wildeus e Hammond<sup>25</sup> observaram diferença de consistência testicular quando compararam touros europeus, encontrando maiores valores para raças mais adaptadas ao ambiente tropical.

### Correlações

As correlações entre consistência testicular e idade e entre consistência testicular e peso corporal foram baixas para a maioria dos cruzados, para os cruzados em conjunto e para os Nelore (Tab. 5). Estes resultados contrastam com os relatos de Coulter e Foote<sup>20</sup>. Os autores observaram correlação entre consistência testicular e peso igual a -0,45, porém em rebanho com grande variação de idades. Quando dividiram os animais por faixas etárias com intervalos de 6 meses, as correlações dos animais com menos de 53 meses foram comparáveis as do presente experimento. Também Mohanty et al.<sup>25</sup> não observaram correlações entre consistência testicular e quaisquer medidas corporais. As baixas correlações entre consistência testicular e idade também se devem à grande homogeneidade do lote estudado no presente experimento, assim como à pequena variação da consistência testicular no rebanho, como pode ser observado na Tab. 5.

**Tabela 1**

Idade média (m) em dias e desvio padrão (d.p.) por Grupos Genéticos (GG) Nelore (NEL) e meio sangue Nelore-Charolês (CHA), Nelore-South Devon (DEV), Nelore-Hereford (HER), Nelore-Limosin (LIM), Nelore-Red Angus (RED) e Nelore-Simental (SIM) aos 20 e 24 meses e número de animais. São Paulo, 1997

GG	Idade média		Número de animais
	20 meses	24 meses	
NEL	598±11	702±11	193
CHA	585±14	697±13	56
DEV	586±15	698±14	44
HER	590±14	701±14	63
LIM	587±14	698±14	112
RED	592±14	705±14	85
SIM	585±14	695±15	87
<b>Total de exames</b>	<b>591±13</b>	<b>700±13</b>	<b>640</b>

**Tabela 2**

Resumo das análises de variância do Peso, da circunferência escrotal (CE) e da consistência testicular (CT)<sup>1</sup> de touros Nelore e cruzados Nelore-europeu, de acordo com a idade. São Paulo, 1997

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios		
		Peso <sup>2</sup>	CE <sup>3</sup>	CT <sup>4</sup>
<b>Grupo Genético (GG)</b>	6	174096**	332,63**	0,129**
<b>Touro/GG (erro a)</b>	634	2780**	9,44**	0,021**
<b>Idade(I)</b>	1	922125**	352,52**	2,712**
<b>GG x I</b>	6	12424**	11,54**	0,047**
NEL x CRUZ aos 20m	1	214820**	786,34**	0,043*
NEL x CRUZ aos 24m	1	690595**	382,03**	0,839**
BRIT x CONT aos 20m	1	76111**	41,93**	0,000
BRIT x CONT aos 24m	1	23733**	62,18**	0,064*
<b>Resíduo</b>	632	379	0,55	0,011
R <sup>2</sup>		0,94	0,96	0,71

<sup>1</sup> Transformada por: (CT+ 0,5)<sup>0,5</sup>; R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinação

NEL: Nelore; CRUZ: cruzados; BRIT: raças britânicas (Devon, Hereford, Red Angus) CONT: raças continentais (Simental; Limosin; Charolês)

\* diferença entre médias de GG dentro da mesma idade (P<0.05); \*\* diferença entre médias de GG dentro da mesma idade (P<0,001)

VALENTIM, R.; ARRUDA, R.P.; ALENCAR, M.M.; BARNABE, R.C. Biometria testicular de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) e touros cruzados Nelore-europeu (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) aos 20 e 24 meses de idade. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v.39, n.3, p. 113-120, 2002.

**Tabela 3**

Comparação entre médias de Peso (kg), circunferência escrotal (CE, cm) e consistência testicular (CT)<sup>1</sup> de touros Nelore, e cruzados Nelore x europeu, às idades de 20 e 24 meses. São Paulo, 1997

Idade	GG	Médias		
		Peso	CE	CT
20	Nelore (N)	336	27,4	4,64
	Cruzados (C)	376	29,8	4,56
	Diferença (C-N)	40**	2,4**	- 0,08*
24	Nelore (N)	368	29,2	4,42
	Cruzados (C)	441	30,9	4,08
	Diferença (C-N)	73**	1,7**	- 0,38**

\* diferença entre médias de GG dentro da mesma idade (P<0.05);

\*\* diferença entre médias de GG dentro da mesma idade (P<0,001)

<sup>1</sup> Retransformada após análise por: (CT)<sup>2</sup> - 0,5

**Tabela 4**

Comparação entre médias de Peso (Kg), Circunferência escrotal (CE, cm) e consistência testicular (CT)<sup>1</sup> de touros cruzados Nelore x raças européias britânicas (BRIT), e cruzados Nelore x raças européias continentais (CONT) de acordo com a idades. São Paulo, 1997

Idade	GG	Médias		
		Peso	CE	CT
20	BRIT (B)	363,0	29,5	4,56
	CONT (C)	390,4	30,1	4,56
	Diferença (C-B)	27,4**	0,6**	0
24	BRIT (B)	433,2	30,5	4,12
	CONT (C)	448,6	31,3	3,99
	Diferença (C-N)	15,4**	0,8**	0,13*

CRUZ = cruzados em conjunto; CONT = cruzados Charolês, Limosin e Simental; BRIT = cruzados Red-Angus, Devon e Hereford; \* diferença entre médias de GG dentro da mesma idade (P<0.05); \*\* diferença entre médias de GG dentro da mesma idade (P<0,001); <sup>1</sup> Retransformada após análise por: (CT)<sup>2</sup> - 0,5

Baixas correlações foram encontradas entre consistência testicular e todas as características de sêmen (Tab. 5). Estes resultados são similares aos de Foote et al.<sup>26</sup> que não encontraram correlação entre consistência testicular e qualidade seminal em animais jovens; porém, com o aumento da idade, estes autores observaram que estas correlações aumentavam. Os resultados do presente experimento contrastam com os resultados de Hahan et al.<sup>27</sup>, que encontraram altas correlações entre consistência testicular e qualidade seminal mesmo em animais mais jovens. O lote de animais avaliados por estes autores, contudo, não era homogêneo como o lote deste experimento.

### Implicações

A relação entre circunferência escrotal e produção espermática já está bem estabelecida em taurinos<sup>28,27,29,30,23</sup>, em zebuínos<sup>31</sup> e em touros cruzados<sup>32</sup> A maior circunferência escrotal observada em touros cruzados no presente

experimento, em comparação com touros Nelore, indica um maior potencial de produção espermática dos mestiços quando comparados aos zebuínos. A permanência deste maior potencial dos cruzados em idades mais avançadas necessita ser objeto de novos experimentos.

As medidas de circunferência escrotal também são boas estimativas da precocidade sexual do animal, já que a idade à puberdade varia menos em função delas do que em função do peso ou da idade<sup>24</sup>, além disso estão relacionadas com a precocidade sexual das irmãs e das filhas<sup>33,34</sup> No presente experimento, tomando-se o crescimento da circunferência escrotal como critério de avaliação da maturidade sexual, os touros cruzados amadureceram mais cedo que os zebuínos. Este critério, no entanto, seria limitado caso o aparecimento da puberdade em zebuínos e cruzados se desse em diferentes medidas de circunferência escrotal, porém Dode et al.<sup>8</sup>, encontraram medidas de circunferência escrotal semelhantes para cruzados e Nelore no início da puberdade.

Os dados da literatura permitem inferir que as maiores circunferências escrotais observadas nos cruzados no presente trabalho se refletem em maior potencial de produção espermática e precocidade sexual. O impacto destas maiores medidas sobre a fertilidade do rebanho necessita de maiores estudos. Também o efeito sobre a precocidade dos filhos, apesar de ser provado em taurinos e zebuínos, deve ainda ser testado em cruzados.

Os resultados das comparações entre zebuínos e cruzados e entre grupos de cruzados no presente trabalho, indicam também que as avaliações de circunferência escrotal não devem ser feitas sem que se leve em consideração a raça e a idade.

A consistência testicular tem sido indicada como um método para avaliar a qualidade do sêmen.<sup>27,35</sup> Os resultados do presente experimento indicam que os touros Nelore possuem maior consistência testicular que os touros cruzados, tanto aos 20 quanto aos 24 meses. Entretanto, as

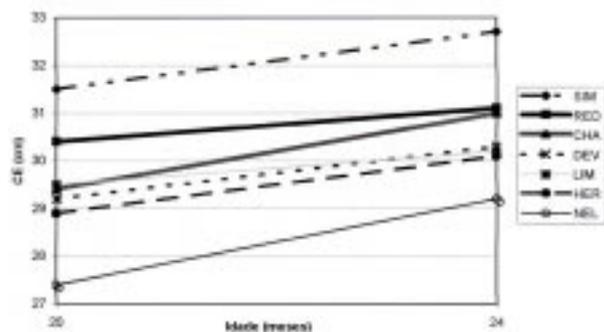
VALENTIM, R.; ARRUDA, R.P.; ALENCAR, M.M.; BARNABE, R.C. Biometria testicular de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) e touros cruzados Nelore-europeu (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) aos 20 e 24 meses de idade. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v.39, n.3, p. 113-120, 2002.

**Tabela 5**

Correlações da circunferência escrotal e da consistência testicular com a idade, peso e características seminais, nos grupos genéticos Nelore (NEL) e cruzados Nelore-Charolês (CHA), Nelore- South Devon (DEV), Nelore-Hereford (HER), Nelore-Limosin (LIM), Nelore-Red Angus (RED) e Nelore-Simental (SIM) e cruzados em conjunto (CRUZ), aos 20 e 24 meses, São Paulo, 1997.

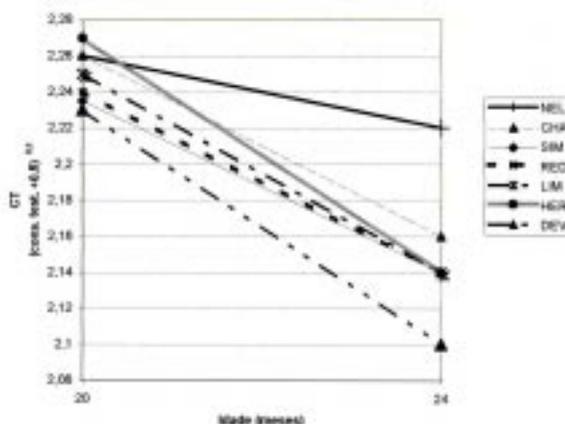
Variável	Grupo genético							
	NEL	CHA	DEV	HER	LIM	RED	SIM	CRUZ
<b>Circunferência Escrotal</b>								
Idade								
20 meses	0,20**	0,19	0,05	0,18	0,33**	0,10	0,21*	0,17**
24 meses	0,10	0,19	0,07	0,07	0,07	0,00	0,12	0,05
Peso								
20 meses	0,50**	0,46**	0,54**	0,35**	0,58**	0,53**	0,56**	0,53**
24 meses	0,63**	0,51**	0,46**	0,35**	0,51**	0,48**	0,60**	0,51**
PDT								
20 meses	-0,47**	-0,17	-0,12	-0,34**	-0,33**	-0,17*	-0,14	-0,18**
24 meses	-0,16*	-0,28*	-0,12	-0,26*	-0,31**	-0,23*	-0,31**	-0,21**
MOT								
20 meses	0,19**	0,19	0,22	0,17	0,24**	0,13	0,32**	0,20**
24 meses	0,18**	0,02	0,11	0,11	0,21*	0,09	0,39**	0,17**
VIG								
20 meses	0,29**	0,17	0,15	0,16	0,24**	0,14	0,09	0,13**
24 meses	0,19**	0,07	0,06	0,10	0,18*	-0,03	0,31**	0,12**
<b>Consistência testicular</b>								
Idade								
20 meses	-0,09	-0,02	0,05	0,14	-0,07	-0,04	-0,02	-0,03
24 meses	-0,17*	0,04	-0,13	-0,30*	-0,05	-0,07	-0,01	-0,06
Peso								
20 meses	-0,15*	0,01	-0,39**	-0,01	-0,02	-0,04	-0,04	-0,08*
24 meses	-0,17*	0,27*	-0,03	-0,02	-0,01	0,18*	-0,06	0,06
PDT								
20 meses	0,01	-0,32**	-0,03	-0,09	-0,01	0,06	-0,08	-0,07
24 meses	0,12	-0,6**	-0,03	-0,08	-0,03	0,04	-0,12	-0,05
MOT								
20 meses	0,06	-0,04	-0,03	0,12	0,018*	-0,08	-0,08	0,02
24 meses	-0,08	-0,09	0,09	0,06	0,23**	0,00	0,25**	0,14**
VIG								
20 meses	0,05	-0,07	0,04	0,07	0,14	-0,11	-0,03	0,01
24 meses	-0,02	-0,09	0,06	0,10	0,18	-0,17*	0,23*	0,07

\* P<0.05    \*\* P<0.01



**Figura 1**

Médias de Circunferência Escrotal (CE) aos 20 e 24 meses de touros Nelore e cruzados Nelore vs. Charolês (CHA), Devon (DEV), Hereford (HER), Limosin (LIM), Red-Angus (RED), Simental (SIM). São Paulo, 1997.



**Figura 2**

Médias de consistência testicular transformada (CT) aos 20 e 24 meses de touros Nelore e cruzados Nelore vs. Charolês (CHA), Devon (DEV), Hereford (HER), Limosin (LIM), Red-Angus (RED), Simental (SIM). São Paulo, 1997.

VALENTIM, R.; ARRUDA, R.P.; ALENCAR, M.M.; BARNABE, R.C. Biometria testicular de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) e touros cruzados Nelore-europeu (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) aos 20 e 24 meses de idade. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v.39, n.3, p. 113-120, 2002.

medidas de consistência testicular não mostraram boa capacidade de predição da qualidade seminal (Tab. 4), o que pode ter ocorrido não só pela grande homogeneidade ou pela idade dos touros, mas também pela subjetividade da técnica por palpação. Outros experimentos devem ser feitos para se avaliar a relação entre consistência testicular e

qualidade seminal em touros mais velhos ou submetidos a efeitos de ambientes que facilitem a degeneração testicular. A relação entre a avaliação por palpação ou por tonômetro também deve ser pesquisada para que se possa concluir em que grau a técnica utilizada no presente experimento influenciou nos resultados.

#### SUMMARY

The objective of the present study was to evaluate the effects of age and genetic group in bulls, and determine the relationship between these two factors on testicular biometry (scrotal circumference and testicular consistency). One hundred and ninety Nelore Bulls and 447 crossed Nelore-European bulls were used when aged 20 and 24 months. Scrotal circumference and testicular consistency were found to be influenced by genetic group, age and genetic group and age interaction. Higher scrotal circumference and testicular consistency were found in crossed bulls as compared to Nelore ones, both at 20 and 24 months of age.

**KEY-WORDS:** Testicular biometry. Scrotal circumference. Bull. Zebu. Crossbreed

#### REFERÊNCIAS

- 1 BRIQUET JUNIOR, R. Melhoramento Genético Animal, Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 269 p, 1967.
- 2 ALENCAR, M.M.; BARBOSA, P.F.; TULLIO, R.R. peso à desmama de bezerros da raça Nelore e cruzados Canchim x Nelore e marchigiana x Nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, p.917-25, 1995.
- 3 TREMATORE, R.L.; ALENCAR, M.M.; OLIVEIRA, J.A.L. Pesos de bovinos Neloeres e cruzados Charolês-Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., Brasília, 1995. **Anais**, p.618-20, 1995.
- 4 ALENCAR, M.M.; TREMATORE, R.L.; BARBOSA, P.F.; ALMEIDA, M.A.; OLIVEIRA, J.A.L. Desempenho de bezerros filhos de touros das raças Nelore e canchim e cruzados (F1) Charolês x Nelore e Piemontês x Neloeres. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, p.461-6, 1997.
- 5 FRENEAU, G.E.; GUIMARÃES, J.D.; FONSECA, V.O.; VALE FILHO, V.R. Morfologia espermática de touros da raça Holandesa-PB e mestiços F<sub>1</sub> holandês-gir, dos 7 aos 18 meses de idade, criados em Ibiá-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 9., Belo Horizonte, 1991. **Anais**, v.2, p.423, 1991.
- 6 BARBOSA, R.T.; BARBOSA, P.F.; ALENCAR, M.M.; OLIVEIRA, F.T.; FONSECA, V.O. Biometria testicular e aspectos do sêmen de touros das raças Canchim e Nelore. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.15, p.159-70, 1991.
- 7 SILVA, A.E.D.F.; DODE, M.A.; PORTO, J.A.; ABREU, U.G.P. Estacionalidade na atividade sexual de machos bovinos Nelore e mestiços Fleckvieh e Chianina x Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, p.1745-50, 1991.
- 8 DODE, M.A.N.; SCHENK, J.A.P. SILVA, A.E.D.F. determinação da puberdade em machos nelore e mestiços. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, p.185, 1989. (Suplemento)
- 9 BOURDON, R.M.; BRINKS, J.S. Scrotal circumference in yearling hereford bulls: adjustment factors, heritabilities and genetic, environmental and phenotypic relationships with growth traits. **Journal of Animal Science**, v.62, p.958-67, 1986.
- 10 KRIESE, L.A.; BERTRAND, J.K.; BENYSHEK, L.L. Age adjustment factors, heritabilities and genetic correlations for scrotal circumference and related growth traits in hereford and Brangus bulls. **Journal of Animal Science**, v.69, p.478-89, 1991.
- 11 ALENCAR, M.M.; TUPY, O.; BARBOSA, R.T.; VIEIRA, R.C. parâmetros genéticos da circunferência escrotal no gado Canchim. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., João Pessoa, 1991. **Anais**, p.556, 1991.
- 12 NELSEN, T.C.; SHORT, R.E.; VRICK, J.J.; REYNOLDS, W.L. Heritabilities and genetic correlation of growth and reproductive measurements in Hereford bulls. **Journal of Animal Science**, v.63, p.409-14, 1986.
- 13 COULTER, G.H.; FOOTE, R.H. Relationship of testicular weight to age and scrotal circumference of holstein bulls. **Journal of Dairy Science**, v.59, p.730-2, 1975.
- 14 PINTO, P.A.; SILVA, P.R.; ALBUQUERQUE, L.G.; BEZERRA, L.A.F. Avaliação da biometria testicular e capacidade de monta em bovinos das raças Guzerá e nelore. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.13, p.151-6, 1989.
- 15 MORRIS, D.L.; TYNER, C.L.; MORRIS, P.G.; FORGASON, R.L.; FORGASON, J.L.; WILLIAMS, J.S.; YOUNG, M.F. Correlation of scrotal circumference and age in american Brahman bulls. **Theriogenology**, v.31, n.2, p.489-94, 1989.
- 16 DERAGON, L.A.; LEDIC, I.L. Avaliação da circunferência escrotal em touros Nelore. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.14, p.227-33, 1990.
- 17 ALENCAR, M.M.; VIEIRA, R.C.; ARRUDA, R.P.; BARBOSA, R.T. Suplementação alimentar no comportamento reprodutivo de tourinhos Canchim. III. Características de sêmen. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, p.1279-85, 1989.

VALENTIM, R.; ARRUDA, R.P.; ALENCAR, M.M.; BARNABE, R.C. Biometria testicular de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) e touros cruzados Nelore-europeu (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) aos 20 e 24 meses de idade. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v.39, n.3, p. 113-120, 2002.

18 PRATT, S.L.; SPITZER, J.C.; WEBSTER, H.W.; HUPP, H.D.; BRIDGES Jr., W.C. Comparison of methods for predicting yearling scrotal circumference and correlations of scrotal circumference to growth traits in beef bulls. **Journal of Animal Science**, v.69, p.2711-20, 1991.

19 BELL, D.J.; SPITZER, J.C.; BRIDGES Jr., W.C.; OLSON, L.W. Methodology for adjusting scrotal circumference to 365 or 452 days of age and correlations of scrotal circumference with growth traits in beef bulls. **Theriogenology**, v.46, p.659-69, 1996.

20 COULTER, G.H.; LARSON, L.L.; FOOTE, R.H. Effect of age on testicular growth and consistency of holstein and Angus bulls. **Journal of Animal Science**, v.41, p.1383-9, 1975.

21 RAO VEERAMACHONESI, D.N.; OTT, R.S.; HEATH, E.H.; McENTEE, K.; BOLT, D.J.; HIXON, J.E. Pathophysiology of small testes in beef bulls: Relationship between scrotal circumference, histopathologic features of testes and epididymics, seminal characteristics, and endocrine profiles. **American Journal of Veterinary Research**, v.47, n.9, p.1988-9, 1986.

22 TROCÓNIZ, J.F.; BELTRÁN, J.; BASTIDAS, H.; LARREAL, H.; BASTIDAS, P. Testicular development, body weight changes, puberty and semen traits of growing guzerat and nellore bulls. **Theriogenology**, v.35, p.815-26, 1991.

23 PALASZ, A.T.; CATES, W.F.; BARTH, A.D.; MAPLETOFT, R.J. The relationship between scrotal circumference and quantitative testicular traits in yearling beef bulls. **Theriogenology**, v.42, p.715-26, 1994.

24 LUNSTRA, D.D.; FORD, J.J.; ECHTERNKAMP, S.E. Puberty in beef bulls: hormone concentrations, growth, testicular development, sperm production and sexual aggressiveness in bulls of different breeds. **Journal of Animal Science**, v.46, p.1054-62, 1978.

25 MOHANTY, D.N.; DUGWEKAR, Y.G.; BISWAS, R.K. Testicular measurements of Holstein Friesian bulls as an indicator of reproductive performances. **Orissa Veterinary Journal**, v.16, n.1-2, p.17-23, 1991.

26 FOOTE, R.H.; SEIDEL Jr., G.E.; HAHN, J.; BERNDTSON, W.E.; COULTER, G.H. Seminal quality, spermatozoal output, and testicular changes in growing holstein bulls. **Journal of Dairy Science**, v.60, p.85-8, 1977.

27 HAHN, J.; FOOTE, R.H.; SEIDER Jr., G.E. Testicular growth and related sperm output in dairy bulls. **Journal of Animal Science**, v.29, n.1, p.41-7, 1969.

28 WILLET, E.L.; OHMS, J.I. Measurement of testicular size and its relations to production of spermatozoa by bulls. **Journal of Dairy Science**, v.40, p.1559-69, 1957.

29 ALMQUIST, J.O.; AMANN, R.P. Reproductive capacity of dairy bulls. II. Gonadal and extra-gonadal sperm reserves as determined by direct counts and depletion trials; dimensions and weight of genitalia. **Journal of Dairy Science**, v.44, p.1668-78, 1961.

30 GIPSON, T.A.; VOGT, D.W.; ELLERSIECK, M.R.; MASSEY, J.W. genetic and phenotypic parameter estimates for scrotal circumference and semen traits in young beef bulls. **Theriogenology**, v.28, N.5, P.547-55, 1987.

31 SILVA, A.E.D.F.; DODE, M.A.N.; UNANIAN, M.M. The establishment of puberty in Zebu bulls of the Nelore breed raised in Central Brazil. In: WORLD CONGRESS ON SHEEP AND BEEF CATTLE BREEDING, Paris, 3., **Proceedings**, v.2, p.213-6, 1988.

32 TEGEGNE, A.; ENTWISTLE, K.W.; MULKASA-MUGERWA, E. Gonadal and extragonadal sperm reserves and testicular histometric characteristics in Zebu and crossbred bulls. Effect of dry season nutritional supplementation. **Animal Reproduction Science**, v.29, p.25-33, 1992a.

33 TOELLE, V.D.; ROBISON, O.W. Estimates of genetic correlations between testicular measurements and female reproductive traits in cattle. **Journal of Animal Science**, v.60, p.89-100, 1985.

34 MARTINS FILHO, R.; LOBO, R.B. Estimativa de correlação genética entre circunferência escrotal e idade ao primeiro parto em bovinos da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., João Pessoa, 1991. **Anais**, p.543, 1991.

35 WILDEUS, S.; HAMMOND, A.C. Testicular, semen and blood parameters in adapted and nonadapted *Bos taurus* bulls in the semi-arid tropics. **Theriogenology**, v.40, p.345-55, 1993.

**Recebido para publicação: 21/06/2000**  
**Aprovado para publicação: 19/03/2002**