

CAROLINE LAVOCAT NUNES

**COMPORTAMENTO SEXUAL, DESENVOLVIMENTO  
PONDERAL E TESTICULAR E NÍVEIS DE TESTOSTERONA  
EM TOURINHOS DA RAÇA NELORE**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2006

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

N972c  
2006

Nunes, Caroline Lavocat, 1979-

Comportamento sexual, desenvolvimento ponderal e testicular e níveis de testosterona em tourinhos da raça Nelore / Caroline Lavocat Nunes. – Viçosa : UFV, 2006. xv, 74f. : il. ; 29cm.

Inclui apêndice.

Orientador: José Domingos Guimarães.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 59-70.

1. Bovino - Testículos. 2. Biometria. 3. Bovino - Reprodução. 4. Bovino - Registros de desempenho. 5. Testosterona. 6. Comportamento sexual dos animais. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 636.2089163

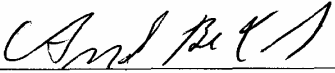
**CAROLINE LAVOCAT NUNES**


**COMPORTAMENTO SEXUAL, DESENVOLVIMENTO PONDERAL  
E TESTICULAR E NÍVEIS DE TESTOSTERONA EM TOURINHOS  
DA RAÇA NELORE**

Tese apresentada à Universidade Federal  
de Viçosa, como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em Medicina  
Veterinária, para obtenção do título de  
“Magister Scientiae”.

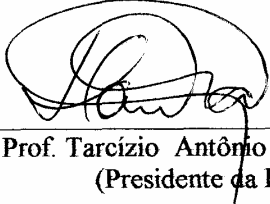
APROVADA: 24 de abril de 2006

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Mário Fonseca Paulino

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Antônio Bento Mâncio

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Orlando Marcelo Vendramini

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Cláudio José Borela Espescht

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Tarcízio Antônio Régio de Paula  
(Presidente da Banca)

*Tudo Posso Naquele que me Fortalece.*  
(Filipenses, 4 – 13).

*Nunca Deixe de Ser Feliz, Até Mesmo  
Quando Der um Passo pra Frente é  
Deixar Algo Para Trás.*  
(Autor desconhecido)

*Aos meus pais, **Jersey Pacheco Nunes, meu orgulho, e Maria do Socorro Lavocat Nunes, meu espelho**, por todas as oportunidades, pelo incentivo, pelo amor incondicional e por terem acreditado em mim!*

*Às minhas irmãs, **Lucianne, Isabelle e Marília**; à minha sobrinha, **Priscila**; e ao meu cunhado e segundo pai, **Alexandre Sérgio**.*

*Às minhas avós, **Nair Pacheco Nunes e Clarisse Baptista Lavocat**, exemplos de vida!*

**AMO VOCÊS!!!**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus; a meus pais, Jersey Pacheco Nunes e Maria do Socorro Lavocat Nunes; às minhas irmãs, Lucianne, Isabelle e Marília; à minha querida sobrinha, Priscila; e ao Alexandre Sérgio, meu cunhado e segundo pai, pelo apoio, pela compreensão, pelo amor e pelo carinho; sem vocês nada disto estaria fazendo sentido. **MEUS ALICERCES, AMO VOCÊS FAMÍLIA!!!**

Ao meu orientador, professor José Domingos Guimarães, pelo empenho e pela participação nas atividades desenvolvidas, pela confiança, pela paciência nos momentos difíceis e, principalmente, por acreditar em mim e me incentivar desde o início.

Aos membros da banca examinadora, professores Tarcízio Antonio Rego de Paula (Presidente), Antônio Bento Mancio, Mário Paulino Fonseca, Dr. Orlando Marcelo Vendramini e Dr. Cláudio José Borela Espeschit, por participarem da equipe e pelas sugestões.

Ao Departamento de Medicina Veterinária desta Universidade, pela oportunidade de desenvolvimento do curso.

À Fazenda Boa União, na pessoa do Sr. Francisco Célio Grossi, por ter cedido gentilmente os animais para realização deste trabalho, pela paciência, confiança e colaboração. O meu muito obrigada.

Ao querido professor Belmiro Zamperllini, pela confiança, pelo apoio e principalmente pela amizade; você faz parte desta conquista também.

Ao meu querido amigo, muito especial, Bruno Piestch, pelo apoio, pelo carinho, pela ajuda na realização deste trabalho e, claro, pelas saídas em Viçosa; **Adoro você!!!**

Ao meu querido amigo, muito especial, Alisson Pereira, pelo apoio, pelo carinho nos momentos de dificuldades, pela ajuda na realização deste trabalho e, claro, pelas saídas em Viçosa; foi muito divertido. **Adoro você amigo!!!**

Aos meus queridos amigos, Morgana Brasileiro, Pedro Ker e Celso Ferreira, por tudo que fizeram por mim, pela colaboração na realização deste trabalho, pela ajuda nos momentos difíceis (ralação até de madrugada na fazenda) e, claro, nos momentos de muita comédia, nas saídas em Viçosa (as quintanejas mais divertidas). Sem dúvida a conquista da amizade foi o sentimento mais sincero para dizer: **Muito obrigada queridos amigos, nunca vou esquecer vocês. Amo vocês!!!**

Às queridas amigas da república “**As Vizinhas**”, Juliana Grossi, Maíra Lott, Clara Andrade e Bruna Cordeiro, e aos queridos amigos da república “**Ôncoto**”, Rafael Duarte, Cláudio Barberini, Daniel Casagrande, Nicola Serão e Marcos Marcondes. Queridos amigos, obrigada por tudo. **ADORO VOCÊS!!!**

Às minhas **AMIGAS AMADAS**, Amanda Acipreste, Thalita Leal, Giorgia Haas e Jeanne Broch, sem vocês nada disso teria sentido. Obrigada por tudo!!! **AMO VOCÊS!!**

Ao meu amigo muito especial, Nicola Serão (Ninico), por todas as conversas, pelas saídas e pela ajuda na realização deste trabalho. Amo você amigo!!! Obrigada por tudo!!! Também à minha mais nova amiga, Mariana Serão. Obrigada por tudo e, principalmente, por fazer meu amigo muito feliz!!!

Aos meus queridos amigos, Rogério Pinho, Erick Castilho e Leonardo Franco, pelo carinho, pelo companheirismo e pela imensa ajuda na realização deste trabalho. Obrigada por tudo!!!!

Aos meus novos amigos, José Maria Jr., Matheus Nery, Danilo, Saulo, Thiago Castro e Bruno Castro, Fabrício Albani, Lucas Santos, Francisco Oliveira, Mirian Comis, Maria Carolina Miguel, Marcelo Rosado, pela ajuda e, claro, pela amizade.

Ao seu Nenzinho, pela amizade e pelo apoio, e por ser essa pessoa maravilhosa que é.

A todos os meus amigos que, direta ou indiretamente, participaram na realização deste trabalho, ajudando-me e apoiando-me nos momentos mais difíceis da minha vida, pela confiança e pelo carinho!!!

**MUITO OBRIGADA!!**  
**AMO TODOS VOCÊS!!!**

## **BIOGRAFIA**

CAROLINE LAVOCAT NUNES, filha de Jersey Pacheco Nunes e Maria do Socorro Lavocat Nunes, nasceu em Rio Branco-Acre, em 6 de janeiro de 1979.

Em 1998, ingressou no Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas no Planalto Central-FIPLAC, Valparaíso de Goiás-GO, graduando-se em agosto de 2003.

Em março de 2004, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, na Universidade Federal de Viçosa (UFV), na área de Reprodução Animal, tendo defendido a dissertação de Mestrado em abril de 2006.



## CONTEÚDO

	<b>Página</b>
LISTA DE TABELAS .....	ix
RESUMO .....	xii
ABSTRACT .....	xiv
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Comportamento sexual.....	4
2.2. Teste da libido .....	6
2.3. Testosterona .....	11
2.4. Biometria testicular .....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.1. Localização .....	20
3.2. Animais .....	20
3.3. Comportamento sexual a campo .....	21
3.4. Biometria testicular e peso corporal.....	23
3.5. Avaliação hormonal.....	24
3.6. Análises estatísticas.....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1. Desenvolvimento ponderal e biometria testicular .....	26
4.2. Comportamento sexual.....	34
4.2.1. Comportamento de identificação.....	34
4.2.2. Comportamento pré-copulatório .....	43
4.2.3. Comportamento copulatório.....	46

	<b>Página</b>
4.3. Teste da libido .....	47
4.4. Avaliação hormonal.....	55
5. CONCLUSÕES .....	58
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
APÊNDICE .....	71
APÊNDICE A.....	72

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
1 Atitudes e notas correspondentes, utilizadas para avaliação da libido de touros da raça Nelore.....	23
2 Desenvolvimento ponderal e biometria testicular em tourinhos da raça Nelore, dos 3 aos 10 meses de idade, criados extensivamente .....	26
3 Médias e desvios-padrão nos ganhos diários no desenvolvimento ponderal e dados biométricos dos testículos, em touros da raça Nelore, dos 3 a 10 meses de idade, criados extensivamente.....	28
4 Correlações simples de Pearson entre características ponderais e biometrias testiculares, em touros da raça Nelore, dos 3 aos 10 meses de idade, criados extensivamente .....	32
5 Número e porcentuais de animais da raça Nelore que apresentaram sinais fisiológicos de comportamento sexual avaliados por 12 horas a campo, e nas faixas etárias de 3 a 10 meses de idade.....	34
6 Sinal fisiológico de comportamento sexual (acompanhamento de fêmea no estro) por animal e faixa etária, avaliado em período de 12 horas a campo, em tourinhos da raça Nelore .....	35
7 Sinal fisiológico de comportamento sexual (cheirada e lambida de corpo) por animal e faixa etária, avaliado em período de 12 horas a campo, em tourinhos da raça Nelore .....	36

	<b>Página</b>
8 Sinal fisiológico de comportamento sexual (cheirada e lambida de vulva) por animal e faixa etária, avaliado em período de 12 horas a campo, em tourinhos da raça Nelore .....	37
9 Sinal fisiológico de comportamento sexual (reflexo de Flehmen) por animal e faixa etária, avaliado em período de 12 horas a campo, em tourinhos da raça Nelore .....	38
10 Frequência do sinal fisiológico de acompanhamento de fêmea em estro, em tourinhos da raça Nelore, em quatro períodos de observação e de acordo com a faixa etária .....	40
11 Frequência do sinal fisiológico cheirada e lambida de corpo em tourinhos da raça Nelore, em quatro períodos de observação e de acordo com a faixa etária .....	40
12 Frequência do sinal fisiológico cheirada e lambida de vulva em tourinhos da raça Nelore, em quatro períodos de observação e de acordo com a faixa etária .....	41
13 Frequência do sinal fisiológico reflexo de Flehmen, em tourinhos da raça Nelore, em quatro períodos de observação e de acordo com a faixa etária .....	41
14 Sinal fisiológico de comportamento sexual (tentativa de monta) por animal e faixa etária, avaliado em período de 12 horas a campo, em tourinhos da raça Nelore .....	42
15 Sinal fisiológico de comportamento sexual (monta abortada) por animal e faixa etária, avaliado em período de 12 horas a campo, em tourinhos da raça Nelore .....	44
16 Frequência do sinal fisiológico de tentativa de monta, em tourinhos da raça Nelore, em quatro períodos de observação e de acordo com a faixa etária .....	45
17 Frequência do sinal fisiológico de monta abortada em tourinhos da raça Nelore, em quatro períodos de observação e de acordo com a faixa etária .....	46
18 Correlações simples de Pearson dos sinais fisiológicos de comportamento e idade em tourinhos da raça Nelore, dos 3 aos 10 meses de idade, criados extensivamente .....	46
19 Escore da libido em tourinhos da raça Nelore, avaliados em período de 12 horas de observação a pasto, de 3 a 10 meses de idade.....	48

	<b>Página</b>
20 Sinais fisiológicos de comportamento sexual em tourinhos da raça Nelore, em período de 12 horas de observação a campo, aos 3 meses de idade .....	49
21 Sinais fisiológicos de comportamento sexual em tourinhos da raça Nelore, em período de 12 horas de observação a campo, aos 4 meses de idade .....	49
22 Sinais fisiológicos de comportamento sexual em tourinhos da raça Nelore, em período de 12 horas de observação a campo, aos 5 meses de idade .....	50
23 Sinais fisiológicos de comportamento sexual em tourinhos da raça Nelore, em período de 12 horas de observação a campo, aos 6 meses de idade .....	51
24 Sinais fisiológicos de comportamento sexual em tourinhos da raça Nelore, em período de 12 horas de observação a campo, aos 8 meses de idade .....	52
25 Sinais fisiológicos de comportamento sexual em tourinhos da raça Nelore, em período de 12 horas de observação a campo, aos 9 meses de idade .....	53
26 Sinais fisiológicos de comportamento sexual em tourinhos da raça Nelore, em período de 12 horas de observação a campo, aos 10 meses de idade.....	54
27 Concentração de testosterona (ng/mL) em touros da raça Nelore, dos 3 aos 10 meses de idade, criados extensivamente .....	55
1A Desenvolvimento ponderal e biometria testicular em touros da raça Nelore, em faixas etárias de 3 aos 10 meses de idade, criados extensivamente .....	72
2A Médias e desvios-padrão no ganho diário no desenvolvimento ponderal e biometrias testiculares, em touros da raça Nelore, na faixas etárias de 3 a 10 meses de idade criados extensivamente.....	73
3A Correlações simples de Pearson entre características ponderais e biometrias testiculares, em touros da raça Nelore, dos 3 aos 10 meses de idade, criados extensivamente .....	74

## RESUMO

NUNES, Caroline Lavocat, M.S., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2006.  
**Comportamento sexual, desenvolvimento ponderal e testicular e níveis de testosterona em tourinhos da raça Nelore.** Orientador: José Domingos Guimarães.  
Conselheiros: Ciro Alexandre Alves Torres e Giovanni Ribeiro de Carvalho.

Os objetivos do presente trabalho foram caracterizar o comportamento sexual em tourinhos jovens, verificar sua relação com a libido em idades mais avançadas e verificar a relação da libido com a concentração sérica de testosterona, biometrias testiculares e desenvolvimento ponderal. Foram utilizados 13 bezerros da raça Nelore, clinicamente normais, sendo acompanhados dos 3 aos 10 meses de idade e criados extensivamente. As observações do comportamento sexual (teste da libido) foram feitas no período diurno, totalizando 12 horas de avaliação. As características ponderais, a biometria testicular e as amostras de sangue para determinação da concentração de testosterona foram obtidas mensalmente. O peso corporal diferiu para as faixas etárias de 3 a 6 meses ( $p < 0,05$ ), porém não houve diferença entre 4 e 5 meses de idade ( $p > 0,05$ ). No período pós-desmama, não houve diferença de peso para as faixas etárias do oitavo ao décimo mês ( $p > 0,05$ ), e aos sete meses, a média do peso corporal mostrou-se com valor intermediário, não diferindo do oitavo e nono mês de idade ( $p > 0,05$ ). O menor ganho diário no peso corporal foi observado entre 7 e 9 meses ( $p < 0,05$ ), não havendo diferença entre as médias registradas nestas faixas etárias ( $p > 0,05$ ), enquanto os maiores valores foram mensurados nas faixas de 3 e 6 meses de

idade ( $p < 0,05$ ), não havendo diferença entre elas ( $p > 0,05$ ). A média do perímetro escrotal de variou 15,82 a 18,31 cm, mensurados no terceiro e décimo mês de idade, respectivamente, sendo consideradas medidas adequadas para animais antes da puberdade; o perímetro escrotal apresentou comportamento linear em função da idade ( $R^2 = 0,47$ ,  $p < 0,01$ ). Observou-se alta relação da idade com o peso corporal ( $r = 0,89$ ) e do peso corporal com o perímetro escrotal ( $r = 0,67$ ) relação mediana com o perímetro escrotal ( $r = 0,57$ ). Houve grandes oscilações na frequência de animais que apresentaram alguns dos sinais fisiológicos de comportamento. Aos três meses de idade, a maioria dos bezerras (61,5%) apresentou acompanhamento de fêmea em estro. Aos 4 e 5 meses de idade, houve redução brusca, registrando-se, respectivamente, apenas dois e três animais com esse comportamento, e ao sexto, sétimo, oitavo e décimo mês nenhum animal demonstrou tal comportamento. Aos 9 meses, três animais demonstraram o sinal fisiológico de acompanhamento de fêmea em estro. Da mesma forma, houve redução brusca no comportamento de cheirar e lambe o corpo da fêmea em estro em função da idade. Os sinais fisiológicos de cheirada de vulva e reflexo de Flehmen aumentaram com a idade, onde na última faixa etária (aos 10 meses de idade) todos os animais mostraram-se positivos para esta característica. Para os sinais pré-copulatórios, registrou-se redução brusca no comportamento de monta abortada e aumento no comportamento de tentativa de monta com o aumento da idade, sendo que aos 10 meses de idade, 100 % dos animais apresentaram este sinal fisiológico. Os escores da libido atribuído aos animais dos 3 aos 10 meses apresentaram comportamento cúbico em função da idade ( $R^2 = 0,27$ ;  $p < 0,0001$ ), sendo que no último teste de avaliação, registrou-se maior frequência da libido classificada como boa e muito boa. Não houve diferença na concentração da testosterona entre as diferentes faixas etárias ( $p > 0,05$ ), com valores inferiores a 1 ng/mL, e não apresentou correlação com idade, biometrias testiculares, libido e ganhos diários no peso corporal ( $p > 0,05$ ). Concluiu-se que machos da raça Nelore podem manifestar interesse sexual mesmo em idade muito precoce, porém de forma irregular, independentemente da concentração de testosterona, perímetro escrotal e peso corporal.

## ABSTRACT

NUNES, Caroline Lavocat, M.S., Universidade Federal de Viçosa, April 2006. **Sexual behavior, ponderal development and testicular and levels of testosterone in young bulls of the Nelore breed.** Adviser: José Domingos Guimarães. Committee members: Ciro Alexandre Alves Torres and Giovanni Ribeiro de Carvalho.

The goal of the present study was to characterize the sexual behavior in young animals, verify its relationship with the libido in more advanced ages; and verify the relationship between the libido and the serum concentration of testosterone, testicular measurements and pondered development. 13 Nelore calves clinically normal, raised extensively, being followed from 3 to 10 months were used. The observations of the sexual behavior (libido testing) were done during the day (6 a.m. to 6 p.m.) coming to a total of twelve hours of evaluation. The pondered characteristics, the testicular measurements and the blood samples for the determination of the testosterone concentration were obtained monthly. There was a difference in body weight from three to six months of age ( $p < 0.05$ ), however, no difference was noticed between four and five months of age ( $p > 0.05$ ). During the post-weaning period there was no difference in body weight for the age groups of eight to ten months of age ( $p > 0.05$ ), and at the age of seven months, the average body weight showed an intermediate value, which did not differ from the one obtained on the eighth and ninth months ( $p > 0.05$ ). The smallest daily weight gain was observed from seven to nine months of age ( $p < 0.05$ ), with no difference happening between the recorded averages for this two stages of age



( $p > 0.05$ ), the highest values however were observed from 3 to 6 months of age ( $p < 0.05$ ), there was also no difference among these two ( $p > 0.05$ ). The average scrotal perimeter by age varied from 15.82 to 18.31cm measured on the third and tenth month of age respectively, with these numbers being considered adequate for animals before puberty and the scrotal perimeter presenting linear behavior according to the age ( $R^2 = 0.47$ ,  $p < 0.01$ ). A high relationship between age and body weight was observed ( $r = 0.89$ ) and also of body weight and scrotal perimeter ( $r = 0.67$ ), and a medium relationship was observed between age and the scrotal perimeter ( $r = 0.57$ ). There were great oscillations in the frequency of animals that presented some physiological signs of behavior. At three months of age most calves (61.5%) presented the companion of females in the heat. At four and five months of age, there was a big decrease, with only two or three animals demonstrating this kind of behavior, and from the sixth until the tenth month of age none of the animals showed this kind of behavior. At nine months of age three animals demonstrated the physiological sign of companion of a female in heat. In the same way, there was a great decrease, due to the age, in the behavior characterized by smelling and licking the female in heat's body. The physiological signs of the vulva smelling and licking and Flehmen reflex increased with the age, since at ten months old all animals seemed positive to this characteristic. As for the pre copulatory signs a great reduction was observed in the attempt of mount behavior and an increase was observed in the behavior of the attempt of mount as the animals got older, being that at ten months old 100% of the animals presented this physiological sign. The libido scores attributed to the animals from three to ten months old presented cubic behavior when related to the age ( $R^2 = 0.27$ ;  $p < 0.0001$ ), considering that in the last test the frequency of good and very good libido was of bigger. There was no difference in the testosterone concentration among the different age groups ( $p > 0.05$ ), with values below 1 ng/mL, and did not present correlation to the age, to the testicular measurements, libido and daily body weight gains ( $p > 0.05$ ). It was concluded that Nelore males can show sexual interest at early age, however the ways of showing it can vary and they do not depend on testosterone concentration, scrotal perimeter or body weight.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a pecuária bovina tem confirmado seu dinamismo e sua importância para economia nacional, devido à sua expressiva participação no produto interno bruto (27%). A pecuária de corte é responsável por aproximadamente 50% do PIB, tendo uma contribuição para o saldo positivo na balança comercial brasileira (ANUALPEC, 2005; LEAL, 2005).

Em virtude das novas exigências mercadológicas impostas pelo processo de globalização da economia, o setor tem apresentado mudanças significativas no sistema de produção, com a finalidade de conferir maior competitividade produtiva e econômica à atividade pecuária. A exploração técnica de bovinos, assim como qualquer tipo de exploração zootécnica, tem por objetivo a maximização dos rendimentos, visando a sustentabilidade do agronegócio diante da globalização. Um dos fatores determinantes para o sucesso na bovinocultura de corte é a capacidade reprodutiva de touros (LOVE e KENNY, 1998; OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2002).

Atualmente, a população bovina é composta de 164.959.946 cabeças (ANUALPEC, 2005). Assim, utilizando-se esses dados convertidos para o efetivo populacional bovino brasileiro, estima-se que o número de fêmeas em idade reprodutiva no rebanho brasileiro aproxima-se de 65 milhões. Considerando que cerca de 7% dessas fêmeas se reproduzem por meio do emprego da inseminação artificial (cálculo feito em função das 4.896.204 doses de sêmen vendidas no País em 2004) (ASBIA, 2004), sobram ainda quase 60 milhões de fêmeas a serem servidas por touros. Para usufruir

adequadamente do potencial reprodutivo dessas fêmeas, utilizando-se a relação touro/vaca de 1:30, estima-se a necessidade de 2 milhões de touros nos rebanhos.

A necessidade anual de reposição de reprodutores pode ser estimada em aproximadamente 20%, ou seja, cerca de 400 mil touros deveriam entrar anualmente nos rebanhos, somente para reposição daqueles que morrem ou são descartados por problemas clínicos, sanitários, andrológicos ou mesmo comportamentais (DIAS *et al.*, 2001). Em valores financeiros, esses números representam aproximadamente 9 milhões de arrobas de carne.

A pecuária brasileira possui um rebanho de 80% de animais azebuados, cuja taxa de fertilidade é reconhecidamente baixa, com índice de desfrute de 27%. Em um país em que a monta natural é o maior meio de concepção do rebanho bovino de corte (93%), o touro tem bastante relevância (ANUALPEC, 2005).

Dos touros utilizados na pecuária de corte, segundo Yassu (1996), 90% não são animais selecionados e testados quanto à libido, à capacidade de serviço, à avaliação andrológica e ao ganho de peso. Adicionalmente, Chenoweth (1987) relatou que a subfertilidade afetava, em algum grau, um em cada cinco touro (20%). Corroborando, Vale Filho (1992) relatou alta incidência de subfertilidade e esterilidade em touros do rebanho nacional.

No Brasil, pesquisas têm sido realizadas para avaliar o comportamento sexual (libido e capacidade de serviço) e potencial reprodutivo de touros *Bos taurus indicus*, principalmente da raça Nelore, usado em diferentes proporções touro: vaca (CRUDELI *et al.*, 1989; SANTOS, 2000).

Sendo assim, não se pode admitir que a relação touro/vaca, atualmente de 1:25 e, ou, 1:30, continue estagnada, acarretando um custo bastante alto do bezerro produzido e, principalmente, subutilizando o potencial reprodutivo do macho (GUIMARÃES, 2001).

Alguns critérios de seleção são necessários para maximizar o potencial reprodutivo dos reprodutores, tanto nos próprios machos como na sua progênie. O perímetro escrotal (PE), associado a outros parâmetros reprodutivos, como tamanho e consistência testicular, comportamento sexual (libido), capacidade de serviço, qualidade seminal, é característica básica na seleção para fertilidade (COULTER e KOZUB, 1989).

O comportamento sexual, particularmente a libido, é fundamental para ajudar os técnicos a identificar bons touros, capazes de copular várias fêmeas e,

conseqüentemente, aumentar os índices de fertilidade e produtividade da pecuária brasileira. Desta forma, os objetivos do presente trabalho foram caracterizar o comportamento sexual em animais jovens (pré e pós-desmama) e verificar sua relação com o comportamento sexual em idades mais avançadas (10 meses), no intuito de prever a libido do macho em termo da maturidade sexual, como também verificar a relação da concentração plasmática de testosterona e da biometria testicular com o comportamento sexual.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Comportamento sexual**

O estudo e a avaliação do comportamento sexual de touros têm sido desenvolvidos com o objetivo de melhorar a fertilidade do rebanho, auxiliar na determinação da proporção touro: vaca em manejo de monta natural e, assim, reduzir os custos na aquisição de novos animais e aumentar a produtividade (SANTOS, 2000, 2001).

O comportamento sexual é uma interação sócio-sexual e está sujeito a fatores genéticos, ambientais, nutricionais e hormonais, à frequência de acasalamento, à receptividade do heterossexo, à acuidade sensorial, à idade e à experiência prévia do indivíduo, bem como à ordem de dominância social (CHENOWETH, 1997, 1981, 1983).

No Brasil, 93% dos bezerros nascidos são oriundos de acasalamento por monta natural. O sucesso do acasalamento, indispensável para a fertilização e a sobrevivência dos recém-nascidos, depende da conduta sexual dos pares, que são atraídos pela sua condição hormonal (FONSECA, 1995; ASBIA, 2004).

No entanto, as fases de abordagem sexual são estereotipadas e não-influenciadas pela experiência, isto é, todos os machos das espécies domésticas, antes de realizarem a cópula, passam por etapas comuns, independentemente da espécie ou da experiência sexual (COSTA E SILVA, 2002).

As etapas que compõem o comportamento sexual dos mamíferos são cortejo, ereção, protusão, monta, introdução, ejaculação, desmonta e período refratário.

A capacidade sensorial é de extrema importância na busca do parceiro, na identificação do estágio fisiológico da fêmea, no cortejo, que é caracterizado pelo período de excitação, na ereção e na monta. Segundo COSTA E SILVA (2002), a visão destaca-se como o sentido mais importante para detecção da fêmea em estro e para cortejo, seguida de olfação. Os outros sentidos, como auditivo, gustativo e tátil, estariam sempre presentes, porém utilizados em diferentes proporções.

Para iniciar a abordagem sexual é necessário que o touro identifique a fêmea receptiva. Para tal, ele utiliza algumas categorias comportamentais: cheira ou lambe a genitália da fêmea, apresenta reflexo de Flehmen e troca de fêmea sempre que reconhece falta de indícios da presença de ferormônio (COSTA E SILVA, 2002).

Esse comportamento pode ocorrer em qualquer fase do ciclo estral. No proestro, há uma frequência de cheirar a genitália e reflexo de Flehmen, que vai se acentuando conforme a fêmea entra no estro. Há também o encontro macho e fêmea quando ela está em estro, inicialmente pela visão da movimentação do grupo sexualmente ativo e pela olfação (COSTA E SILVA, 2002).

Existem inúmeras respostas comportamentais que podem ser desencadeadas nos machos a partir da identificação da fêmea em estro, que caracteriza o início do cortejo. Neste período, o macho continua a testar a receptividade da fêmea por meio de tentativas de monta, posicionando o queixo sobre seu dorso, cheirando e lambendo sua genitália, ocorrendo auto-excitação ou masturbação (COSTA E SILVA *et al.*, 1999, 2002).

No comportamento de cópula, incluem-se sinais fisiológicos, como tentativas de monta (TM) e monta abortada (MA), em que o animal salta na direção do posterior da fêmea, mas não realiza a introdução, do pênis, e finalmente quando realiza o serviço completo (SC), em que o macho salta na direção do posterior da fêmea, realiza o abraço pélvico, faz a introdução do pênis e ejacula, podendo ser acompanhado ou não do arranque final (estocada).

Segundo Oliveira (2000), os eventos fisiológicos do comportamento sexual de touros adultos da raça Nelore podem ser agrupados em comportamentos de reconhecimento, de cortejo e de acasalamento. Os comportamentos de reconhecimento e, ou, identificação da fêmea em estro consistem nos eventos de cheirada ou lambida da vulva (CV), cheirada ou lambida de corpo (CC), acompanhamento de fêmea (AF) e

reflexo de Flehmen (RF). Já os comportamentos de cortejo ou pré-copulatórios são aqueles que testam a receptividade da fêmea e consistem nos eventos de reflexo de monta (RM) (caracterizada pela intenção de monta, sem haver apoio do touro sobre a fêmea), pressão no cupim (PC) e frente a frente (FF). Os comportamentos de acasalamento ou copulatórios consistem nos eventos de exposição de pênis (EP), tentativa de monta (TM), falsa monta (monta sem exposição de pênis) (MSEP), monta abortada (monta com exposição de pênis, porém não efetua a cópula) (MA) e serviço completo (monta com cópula) (SC).

Entretanto, Santos (2000), estudando touros da mesma raça, classificou os eventos fisiológicos relacionados ao comportamento sexual de touros da raça Nelore em comportamentos de identificação (CV, CC e RF), comportamentos pré-copulatórios (RM, EP, TM, MSEP, MA), comportamento copulatórios (SC) e outros comportamentos (AF, PC, FF).

## **2.2. Teste da libido**

A libido é definida como a espontaneidade ou avidez do macho para montar e efetuar a cópula (CHENOWETH, 1997), desenvolvendo-se durante a puberdade até a maturidade sexual, dependendo basicamente da produção de testosterona pelos testículos, sendo determinada por características hereditárias.

O encontro dos parceiros sexuais é o primeiro passo do comportamento reprodutivo. Nos animais domésticos criados em manejo extensivo ou em animais silvestres, isso ocorre em grande parte sob a influência de uma estrutura social preexistente e do comportamento territorial, que exerce o limite de posse dos machos e das fêmeas (HAFEZ, 1995).

Inicialmente, Hultnäs (1959), citado por COSTA E SILVA (2002), desenvolveu uma técnica para avaliar a libido e a capacidade reprodutiva de touros em centrais de inseminação artificial, utilizando uma fêmea fora do estro, contida em tronco. Os touros eram submetidos a três colheitas de sêmen por vagina artificial, em períodos de 10 minutos, no qual registravam-se os comportamentos sexuais, pontuando os animais pelo seu desempenho, com uma escala de 0 a 6.

Posteriormente, foram desenvolvidos testes nos quais observou-se o número de serviços completos, conhecidos como “testes da capacidade de serviço”. Inicialmente

foi considerado o tempo de 60 minutos (BLOKEY, 1978), que mais tarde foi modificado para 40 minutos (BLOCKEY, 1989, citado por COSTA E SILVA (2002), permitindo a avaliação simultânea da capacidade de serviço dos reprodutores e da hierarquia de dominância de grupo, pois as provas eram feitas com vários touros ao mesmo tempo, promovendo competição pelas fêmeas (BLOCKEY, 1976, 1981a). O teste de capacidade de serviço, conforme a metodologia de Blockey (1981a), revelou-se de difícil execução e ineficiente na identificação dos touros de baixo desempenho sexual da raça Nelore, em razão do temperamento agitado e de sua inibição diante desse tipo de prova. Segundo Crudelli (1990), esses reprodutores apresentam boa libido, porém reagem discretamente às provas de comportamento sexual, em virtude da falta de adequação das metodologias utilizadas ao seu temperamento, sempre atentos e sensíveis à mudança no meio em que se encontram. No entanto, não se conhece a herdabilidade da libido em gado de corte para *Bos Taurus indicus*.

No teste da libido, é observado o tempo que o animal aborda a fêmea até a cópula, incluindo, a partir de então, os comportamentos de cortejo na avaliação (COSTA E SILVA, 2002). O primeiro teste que utilizou o conceito da libido para avaliar touros foi proposto por Osborne *et al.* (1971), o qual consiste na exposição dos machos a fêmeas estrogenizadas e de acordo com os sinais fisiológicos apresentados, atribuindo-lhe um escore para comportamento sexual, sendo: escore: (0) nenhum interesse sexual; (1) algum interesse, sem tentativas de monta; (2) monta ou tentativas de monta ao menos uma vez; (3) montas ou tentativas de montas mais de uma vez; e (4) um serviço completo. Chenoweth (1981a) alterou a metodologia do teste da libido (TL), aumentando o tempo da avaliação de 4 a 5 minutos para 5 a 10 minutos e ampliando o escore de 0 a 4 para 0 a 10, e posteriormente, de acordo com o escore, classificando a libido como questionável (escore 0 a 3), boa (escore 4 a 6), muito boa (escore 7 a 8) e excelente (escore 9 a 10).

Chenoweth (1983) afirmou que a libido é fortemente influenciada pela herança. Entretanto, esta característica isoladamente não quantifica o número de fêmeas a serem servidas por um reprodutor. Torna-se necessário o desenvolvimento de uma metodologia própria de teste da habilidade de monta para a raça Nelore, que permita a seleção de touros de maior potencial reprodutivo.

Com esse intuito, o teste desenvolvido por Pineda (1996) a partir de algumas modificações feitas na tabela proposta por Chenoweth (1981) é realizado em curral, com período de observação de 10 minutos, atribuindo-se escores de 0 (sem interesse



sexual) a 10 (duas ou mais montas com serviço completo). Com a classificação alcançada pelos reprodutores, eles podem ser manejados em diferentes proporções touro/vaca, aumentando assim o aproveitamento do potencial reprodutivo dos machos (PINEDA, 1996).

Pineda *et al.* (1997) trabalharam com 54 touros da raça Nelore, fazendo uma comparação entre os dois testes da libido, avaliando primeiro de maneira individual, com duração de 10 minutos e notas de 0 a 10, conforme descrito por Chenoweth (1984); em seguida, os mesmos touros foram organizados em grupos de cinco e submetidos a quatro vacas em cio, uma delas contida e duas fora do estro. A escala de comportamento sexual baseada na de Chenoweth (1984) sofreu algumas modificações para adequá-la ao temperamento nervoso do Zebu, e as notas foram conferidas individualmente a cada touro, conforme a tabela modificada proposta por Pineda (1996); os autores registraram média de  $5,95 \pm 3,0$  de libido, pelo método de Chenoweth modificado.

Dessa forma, a proposta aumentou o desempenho dos touros em comparação com a metodologia de Chenoweth (1984), que apresentou média de  $4,54 \pm 3,0$ , e é maior também do que aquelas registradas por Pineda e Lemos (1984a) ( $3,99 \pm 1,92$ ) e Barbosa (1987) ( $3,90 \pm 0,60$ ). As modificações propostas nesta pesquisa descrevem melhor avidez do macho Nelore para montar e a sua predisposição para o ato sexual.

Segundo Oliveira (2000), testar e comprovar a libido de touros zebuínos é de extrema importância, como também compreender os sinais fisiológicos de comportamento apresentados pelos animais em testes realizados no curral e em testes realizados a campo. O autor observou limitações em testes realizados em curral, como a contenção da fêmea em estro em troncos especiais, pois ocorreram, com maior frequência, ferimentos diversos no corpo da fêmea, provavelmente pela falta de seu condicionamento como manequim. Da mesma forma, o ambiente do curral não foi adequado para os touros, que se mostravam estressados e bem dispersos durante a realização dos testes. O autor verificou que nos testes realizados a campo os animais apresentaram maior número de reflexo de monta, exposição de pênis e inúmeros atos de cheirar e lambar a vulva.

Blockey (1976), estudando os aspectos do comportamento sexual e as suas desvantagens na prova da libido, propôs um teste para avaliar a capacidade de serviço. Nesse teste os touros são estimulados sexualmente, antes de serem avaliados, por meio da observação de outros touros montando, durante 10 minutos ou mais. Posteriormente,

os touros são admitidos no curral com vacas em estro contidas, na proporção de cinco machos para duas ou três fêmeas. O número de serviços realizados individualmente por touro, durante um tempo de 40 minutos, representa a capacidade de serviço.

Quanto ao tempo de duração do teste, Blockey (1981b) concluiu que a prova pode ser de 30 a 40 minutos. Entretanto, Blockey (1981c) observou que 83% dos serviços ocorriam até 20 minutos do teste e que este tempo deveria prevalecer sobre outros mais longos ou mais curtos.

Chenoweth *et al.* (1979) compararam três métodos para avaliar o desejo sexual em touros jovens de raças de corte: 1) a capacidade de serviço; 2) a libido; e 3) o tempo de reação para o primeiro serviço. Cada método teve duas repetições, devendo ser ressaltado que, para o primeiro teste da libido e a capacidade de serviço, as fêmeas foram induzidas ao estro, porém não o foram para o segundo teste da libido. Encontraram que os tempos de reação não foram significativamente correlacionados entre si. O número de serviços nos testes de capacidade de serviço foi correlacionado significativamente ( $r = 0,60$ ), devendo ser ressaltado que 57% dos touros não obtiveram nenhum serviço em ambos os testes, seja com fêmeas no estro, ou fora dele. Os autores verificaram, para os testes de libido, que ambos foram significativamente correlacionados ( $r = 0,67$ ) com fêmeas que estavam em cio, ou fora dele. Os autores concluíram que o teste de libido apresentou, em relação ao teste de capacidade de serviço, duas vantagens: 1) o touro recebe pontuação, mesmo que não complete nenhum serviço; e 2) o tempo da prova é mais curto. Nos dois testes, foi necessária a utilização de fêmeas em cio para estimular o touro, pois só o fato de os touros observarem as fêmeas imóveis parece ser suficiente para estimular a cópula.

Lunstra (1984) estudou a libido em touros da raça Hereford, nas idades de 16 a 40 meses. A cada idade a libido foi medida numa prova de 30 minutos e atribuindo escore de 0 a 4, com fêmeas contidas e ovariectomizadas (com cio induzidos), num total de seis provas desenvolvidas em intervalos de quatro dias. Entre os touros jovens (16 meses), houve quatro com alta libido e quatro com baixa libido, cujas pontuações foram:  $3,9 \pm 0,4$  e  $0,3 \pm 0,1$  ( $P < 0,01$ ), respectivamente. Aos 40 meses de idade os touros mantiveram as mesmas diferenças, e suas pontuações foram de  $3,5 \pm 0,4$  e  $1,6 \pm 0,2$  para alta e baixa libido, respectivamente ( $P < 0,05$ ). O autor concluiu que o escore da libido de touros jovens é mantido durante a maturidade sexual.

Lunstra (1988a), com intuito de estudar as diferenças de comportamento sexual em idades precoces de touros de nove raças de corte, desenvolveu um teste de libido. O autor verificou que os touros sem experiência anterior devem ser submetidos a processo de aprendizagem prévio e aclimatação à prova, que eles requerem pelo menos duas provas antes que seu comportamento seja estável e, também, que necessitam de um descanso de quatro dias entre duas provas. As avaliações da libido foram feitas em curral de 8 x 16 m, com quatro novilhas ovariectomizadas, com cio induzido e contidas em tronco, tendo sido introduzidos de três a cinco touros jovens (13 a 16 meses de idade). Durante 30 minutos foram registrados todos os sinais de comportamento apresentados pelos touros. O autor utilizou um sistema de pontuação com base nos eventos acontecidos (sucessos menores, montas desorientadas, orientadas e completas) nos 30 minutos de prova. Os touros jovens foram classificados em quatro categorias: libido inadequada: nenhum serviço/prova; libido baixa: 0,1 a 1,0 serviço/prova; libido média: > 1,0 a 2,0 serviço/prova; e libido alta: mais de 2,0 serviços/prova. Os autores ressaltam a necessidade de os touros serem previamente estimulados e de as fêmeas serem trocadas à primeira manifestação de falta de receptividade.

Barbosa (1987) estudou o comportamento em sete touros da raça Canchim e oito Nelore, de 27 meses de idade. A análise do comportamento sexual avaliado pela libido, pela capacidade de serviço e pelo tempo de reação mostrou que touros da raça Nelore apresentaram menor desempenho nestes nesses ( $P < 0,01$ ). O tempo de reação para os touros da raça Canchim e Nelore foi de  $12,0 \pm 2,7$  e  $31,9 \pm 4,1$  minutos, respectivamente. A libido foi positivamente correlacionada ( $r = 0,67$ ) com a capacidade de serviço ( $P < 0,01$ ) quando as observações foram analisadas em conjunto. Nos touros da raça Nelore, a capacidade de serviço foi correlacionada com o nível de testosterona do touro ( $r = 0,82$ ;  $P < 0,05$ ).

Atualmente, no Brasil, a forma mais utilizada para avaliar a libido de touros zebuínos é preconizada pelo CBRA (1998). O teste é realizado em curral, onde duas vacas em estro ficam soltas na presença de um touro, durante 10 minutos. As atitudes do touro são anotadas e pontuadas de acordo com a metodologia descrita por Pineda *et al.* (1997).

### 2.3. Testosterona

O hormônio andrógeno é um esteroide produzido pelas células de Leydig, localizadas no parênquima testicular, e com limitada quantidade produzida pelo córtex da adrenal (GYTON, 1992). Os andrógenos são essenciais à função reprodutiva dos machos e atuam estimulando os estágios finais da espermatogênese, prolongando a vida útil dos espermatozoides nos epidídimos por meio de seu metabólico 5- $\alpha$ -dihidrotestosterona, que estimula o crescimento, o desenvolvimento e a atividade secretora dos órgãos sexuais do macho, como próstata, glândulas vesiculares e bulbouretrais, ductos deferentes e genitália externa. Da mesma forma, atuam na manutenção das características sexuais secundárias e do comportamento sexual do macho (HAFEZ, 1995).

Cerca de 95% da testosterona é secretada pelas células de Leydig testiculares, sendo o resto liberado pelo córtex da adrenal com a conversão periférica de androstenediona em testosterona, embora a secreção desse hormônio seja mínima. Além da testosterona, os testículos secretam pequenas quantidades do potente androgênio dihidrotestosterona e dos androgênios fracos dihidro-epiandrosterona e androstenediona (DODOUNE e DEMOULIN, 1993; GLENN e BRAUSTEIN, 2000).

A secreção episódica de testosterona torna difícil a avaliação precisa da função das células de Leydig por meio da dosagem de uma única amostra de sangue. No entanto, uma avaliação da normalidade no tocante à produção de testosterona pelos testículos é feita se o valor da testosterona, em particular, é no mínimo igual a valores observados no nadir do ciclo episódico (cerca de 1 ng/mL de plasma). Os valores da testosterona podem ser tão elevados quanto 10 ng/mL de plasma (SWENSON e REECE, 1996).

A análise da concentração de testosterona poderá ser utilizada para seleção de animais jovens para reprodução, bem como na determinação de raças mais precoces do ponto de vista sexual.

A puberdade é o primeiro sinal indicativo da capacidade de um animal reproduzir e atingir o seu potencial reprodutivo máximo na maturidade sexual (MAKARECHIAN *et al.*, 1985). Godinho (1970) relatou que a identificação do início da puberdade é fundamental para se estabelecer o período mais apropriado para o começo das atividades de um reprodutor. Adicionalmente, Skinner (1970, 1975) descreveu que o início da puberdade ocorre quando os testículos se tornam androgenicamente ativos e as

glândulas sexuais acessórias começam a síntese e secreção de frutose e ácido cítrico (RODRIGUEZ e WISE, 1989). Uma outra definição (FOOTE, 1969, citado por GUIMARÃES, 1993) é o período em que os tourinhos são capazes de produzir espermatozóides viáveis e mostrar comportamento sexual e desenvolvimento peniano para permitir a cópula e a ejaculação. Outros autores relatam que esse período inicia com o aparecimento do primeiro espermatozóide no lúmen do epitélio seminífero (CARDOSO, 1977; FRANÇA, 1987). Segundo Amann (1993), esse período está associado ao rápido crescimento testicular, ao aumento da secreção do hormônio luteinizante (LH) e ao início da espermatogênese.

Para Rekwot *et al.* (1997), a concentração de testosterona aumenta e o número de picos de testosterona diários diminui com a idade, pois touros com 7, 10, 14 e 18 meses de idade apresentaram cinco, três, dois ou apenas um pico, respectivamente. Sanches *et al.* (1998 b) verificaram a concentração de testosterona de 1,95 ng/mL aos 10 meses, 3,7 ng/mL aos 12 meses e 5,4 ng/mL aos 15 meses de idades, em touros da raça Nelore.

Moura *et al.* (2002), trabalhando com touros da raça Nelore com idades de oito a 30 meses, observaram que as concentrações de testosterona apresentaram elevação gradual a partir de 13 meses, com o aumento maior entre 16 e 18 meses, relacionando este aumento à idade à puberdade. Santos *et al.* (2000) estudaram a concentração sérica de testosterona de 16 touros da raça Nelore, púberes, com dois anos de idade, e registraram variação de 0,1 a 9,0 ng/mL, com média de 1,24 ng/mL, sendo a maior concentração de testosterona obtida nos horários das 16h30 e 0h30.

Rodriguez e Wise (1989) observaram, em bezerros, zebuínos aumento significativo na secreção de testosterona na 35<sup>a</sup> semana de idade, coincidindo com o período em que houve aumento no diâmetro dos túbulos seminíferos e aparecimento de maior porcentagem de espermátides alongadas e espermatozóides.

Adicionalmente, Evans *et al.* (1996) observaram relação entre a concentração de testosterona e o peso testicular, o diâmetro dos túbulos seminíferos e o aparecimento de maior quantidade de células espermatogênicas no processo da espermatogênese em touros zebuínos.

A concentração de testosterona durante a puberdade está relacionada ao aumento do número de espermatozóides nos ejaculados e ao decréscimo de anormalidades espermáticas. Portanto, à medida que a idade avança, as características físicas e morfológicas do sêmen tendem a melhorar até o alcance da maturidade sexual, devido

aos níveis de testosterona próximo a 1 ng/mL, que é dado como sinal da puberdade, o que evidencia a existência de atividade das células de *leydig*, que são responsáveis pela produção do hormônio (EVANS *et al.*, 1996).

Moura *et al.* (2002) trabalharam com 27 animais da raça Nelore, com idade de 8 a 30 meses de idade. Durante as idades de 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20 e 21 meses, os animais receberam uma dose de 0,05 mg/kg de peso vivo de um análogo sintético de GnRH, por via intramuscular, e as concentrações de testosterona determinadas 3 horas após a aplicação foram, respectivamente: 6,5, 9,0, 9,0, 12,0, 15,8, 6,0, 6,5 e 6,5 ng/mL. As concentrações basais de testosterona apresentaram elevação gradual a partir dos 13 meses, com maior aumento entre 16 e 18 meses, estando relacionado à idade à puberdade.

A diminuição na secreção de testosterona após 18 meses é desencadeada pelos próprios níveis deste esteroíde, que reduzem a secreção de GnRH e as gonadotrofinas. Conseqüentemente, essa redução é a causa do menor estímulo para as células de Leydig produzirem menos testosterona (AMANN *et al.*, 1983).

Sanches *et al.* (1998a) determinaram concentrações de testosterona de 1,95 ng/mL aos 10 meses, 3,7 ng/mL aos 12 meses e 5,4 ng/mL aos 15 meses, em touros da raça Nelore. Sanches *et al.* (1998 b) observaram também que o manejo nutricional de tourinhos da raça Nelore influenciou a concentração de testosterona entre 11 e 15 meses de idade, de modo que os animais suplementados com dietas contendo mais energia apresentaram contração sérica de testosterona mais alta. Corroborando, Silva *et al.* (1999) encontraram concentrações de testosterona de 0,83 ng/mL aos 10 meses, 1,73 ng/mL aos 12 meses e 2,21 ng/ml aos 16 meses, em touros da raça Nelore PO, ressaltando que esses animais atingiram a puberdade aos 12 meses, idade semelhante à descrita por Sanches *et al.* (1998a).

Barbosa (1987) observou relações da concentração plasmática de testosterona com características do ejaculado (volume x concentração espermática) e perímetro escrotal em touros da raça Canchim, dos 27 aos 39 meses de idade e com a capacidade de serviço, e em touros da raça Nelore, dos 27 aos 39 meses de idade. As concentrações de testosterona foram maiores nos touros da raça Nelore (3,1 e 4,1 ng/mL) que nos touros da raça Canchim (1,2 e 2,1 ng/mL) aos 27 e 39 meses de idade, respectivamente.

Em vários estudos tem sido observado que a concentração de testosterona apresenta picos durante o dia (24 horas), os quais geralmente estão associados aos picos de LH. Sanwal *et al.* (1974) constataram, em touros da raça Nelore, média de três picos

na concentração de testosterona nos horários de 6, 12 e 22 horas, e Barbosa (1987) também verificou três picos, porém nos horários de 6, 14, 22 horas.

Bedair e Thibier (1979) trabalharam com 37 animais jovens na faixa etária de dois a 12 meses de idade, avaliando a concentração de androstenediona e testosterona, e registraram aumento da androstenediona dos dois a quatro meses de idade ( $525 \pm 296$  pg/mL), ocorrendo diminuição nos valores após os quatro meses de idade. A concentração da testosterona teve aumento regular nos 2 meses de idade ( $0,17 \pm 0,14$  ng/mL) e durante os 6 meses ( $2,79 \pm 1,29$  ng/mL) e mantendo os níveis a 3 ng/mL. As correlações entre as concentrações dos hormônios foram significantes somente após 6 meses de idade.

#### **2.4. Biometria testicular**

Para avaliar a capacidade reprodutiva dos touros, têm sido propostos vários parâmetros, envolvendo as medidas testiculares e a qualidade de sêmen (BLOM, 1973). Entre esses parâmetros, o mais utilizado, principalmente em função da facilidade de medição e alta repetibilidade, é o perímetro escrotal, cujo tamanho foi relacionado ao volume da área ocupada pelas células testiculares, responsáveis pela produção de andrógenos (LUNSTRA *et al.*, 1978), e pelas células da linhagem espermatogênica (AMAN, 1962).

De acordo com Mies Filho *et al.* (1981), a avaliação física dos testículos, mediante aplicação de critérios de mensuração preconizados pelo CBRA (1998) e sempre com a finalidade de possibilitar uma previsão do potencial de produção de sêmen do touro, é a forma mais indicada para prever o potencial reprodutivo nos machos.

As outras vantagens da utilização do perímetro escrotal são as relações positivas com produção de sêmen, fertilidade e peso corporal (PINTO *et al.*, 1989; JIMÉNEZ-SEVERIANO, 2002). Coe e Gibson (1993) realizaram estudos com o intuito de acelerar o processo de seleção de touros e constataram que touros com PE baixo não alcançaram valor satisfatório no *Breeding Soundness Evolution* (BSE), delineando, dessa forma, um estudo com 264 animais *Bos taurus taurus*, em que verificaram o valor do PE aos 200 dias, que serviu como parâmetro para obtenção de 34 cm de PE ao primeiro ano de idade (referência para a máxima pontuação no BSE, de acordo com tabela recomendada pela Sociedade de Theriogenologia. Os animais que apresentaram PE maior que 23 cm

aos 200 dias de idade tinham 95% de probabilidade de alcançar PE maior ou igual a 34 cm aos 365 dias.

Makrechian e Farid (1985) concluíram em estudo com animais *Bos taurus taurus* que o PE, os escores do sistema reprodutivo e, em menor grau, o teste da libido podem ser úteis para prever a fertilidade de touros em manejo múltiplo na estação de monta, porém nenhuma das características pode ser considerada isoladamente como determinante e totalmente confiável da fertilidade do touro.

Outro fator a ser considerado é a relação positiva com o peso corporal, em várias idades, apresentada pelo perímetro escrotal, sendo 0,18 à desmama (ELER *et al.*, 1996) e 0,72 (CYRILLO *et al.*, 2001) e 0,64 (QUIRINO e BERGMAN, 1997) ao sobreano, o que indica o potencial do perímetro escrotal como um dos fatores de parâmetros de touros. Paneto *et al.* (2002), trabalhando com *Bos taurus indicus*, relataram que machos que atingem a proximidade da maturidade sexual mais precocemente tendem a apresentar bom crescimento testicular até os 12 meses de idade e crescimento testicular reduzido após esse período. Bergamann (1993) ressaltou que o PE dos touros jovens está incluído nos programas de avaliação genética das várias raças de gado de corte em países onde a pecuária está cada vez mais avançada.

Há vários estudos sobre PE em diferentes idades, tanto em *Bos taurus taurus*, com em *Bos taurus indicus* (MIES FILHO *et al.*, 1981; FRENEAU, 1991; GUIMARÃES, 1993). Esses trabalhos tiveram início junto com a propagação dos programas de melhoramento no rebanho brasileiro. Eles estão principalmente relacionados ao processo de puberdade e à utilização da idade à puberdade, tendo como ponto de referência facilitar a avaliação do desenvolvimento reprodutivo dos tourinhos.

Alguns autores adotaram o PE a um ano de idade como mensuração para prever a idade à puberdade em gado de corte (LUNSTRA *et al.*, 1988 b). Da mesma forma, Killian e Amann (1972) e Silva *et al.* (1993) observaram que o crescimento mais intenso dos testículos ocorre em idades mais próximas à puberdade, o que facilita a seleção de animais mais precoces no desenvolvimento reprodutivo.

A puberdade e a maturidade sexual podem variar em função da raça, das condições nutricionais e climáticas e com a própria individualidade. Do ponto de vista genético, animais que apresentam maior velocidade de crescimento, avaliados pelos pesos e ganhos de peso, tendem a alcançar a puberdade mais precocemente (SILVEIRA, 2004).

O crescimento do perímetro escrotal apresenta um comportamento curvilíneo (WILDEUS, 1993). Assim como acontece com o restante do corpo animal, os testículos



crecem segundo um comportamento sigmóide, com uma fase inicial lenta, seguida de um pico, coincidindo com a puberdade, e, posteriormente, com o crescimento lento, até estacionar a idade adulta (COULTER *et al.*, 1975; BOURDON e BRINKS, 1986; JIMÉNEZ- SEVERIANO, 2002). Quirino *et al.* (1999) descreveram a curva de crescimento do PE de animais da raça Nelore, registrando ponto máximo de crescimento aos 13,09 meses de idade. Segundo os autores, esse fato evidencia o maior crescimento testicular próximo aos 12 meses de idade, o que indica o início do período pré-pubere.

Já Guimarães (1993), verificou em animais da raça Gir (*Bos taurus indicus*), os primeiros espermatozóides no ejaculado aos 12 meses e a idade à puberdade aos 15 meses. O autor avaliou também o perímetro escrotal nos animais de 7 ( $15,2 \pm 1,5$  cm), 8 ( $16,4 \pm 1,4$ ), 9 ( $18,0 \pm 1,7$ ), 10 ( $18,0 \pm 1,6$ ), 11 ( $19,2 \pm 2,7$ ) e 12 meses ( $20,7 \pm 2,7$ ) e constatou aumento de 0,046 cm/dia na fase pré-puberal e 0,02 cm/dia na fase puberal, sendo estes valores diferentes daqueles descritos em animais taurinos, nos quais, na fase pré-puberal, o crescimento é mais lento que no período puberal, quando então apresentam aceleração no aumento do perímetro (LUNSTRA *et al.*, 1988a; EVANS e WILTIBANK, 1989).

Castro *et al.* (1989) trabalhou com 45 animais da raça Nelore, criados extensivamente, na faixa etária dos 10 a 24 meses de idade, para avaliação da puberdade. A autora registrou três períodos: aparecimento dos primeiros espermatozóides (12 meses), puberdade (17 meses) e maturação sexual (24 meses), tendo observado o perímetro escrotal de  $23,1 \pm 1,9$  cm aos 12 meses,  $28,0 \pm 2,1$  cm aos 17 meses,  $31,0 \pm 2,4$  cm aos 24 meses. Entretanto, Rekwot *et al.* (1997) trabalharam com animais de 7 a 18 meses de idade, suplementados com dieta de alto e baixo índice de proteína, e observaram o desenvolvimento testicular, registrando os seguintes valores, respectivamente:  $11,5 \pm 0,8$ ;  $10,9 \pm 0,7$  cm aos 7 meses,  $16,3 \pm 0,8$ ;  $14,3 \pm 0,7$  cm aos 10 meses,  $20,6 \pm 1,7$ ;  $18,6 \pm 1,6$  cm aos 14 meses, e  $23,4 \pm 2,6$ ;  $20,8 \pm 1,4$  cm aos 18 meses, tendo o aparecimento dos primeiros espermatozóides ocorrido aos 14 meses de idade.

Silva *et al.* (2002) estudaram 960 animais da raça Nelore com idades de 11,4 aos 135 meses, os quais foram divididos por faixas etárias: menores que 18 meses, de 18 a 24 meses, de 24 a 30 meses, de 30 a 36 meses e maiores de 36 meses. As medidas do PE obtidas aos 18 meses (21 a 26 cm) foram maiores que as observadas por Ortiz Pena

*et al.* (2000) e Unanian *et al.* (2000), que registraram valores para perímetro escrotal de 25,71 e 23,68 cm, respectivamente, em machos da raça Nelore. Foram observadas maiores taxas de patologias espermáticas (dos defeitos maiores e defeitos totais) e constatou-se que o PE em touros jovens até 18 meses de idade é um dos critérios para seleção de reprodutores, podendo indicar a qualidade do sêmen representada pela motilidade progressiva dos espermatozóides. Entretanto, Pineda *et al.* (2000) trabalharam também com touros jovens Nelore de 7, 12, 18 e 28 meses de idade, submetidos à avaliação andrológica e ao teste da libido, e constataram que as medidas dos PE foram de 18,30, 22,29, 27,54 e 33,26 cm, respectivamente, tendo sido observado um elevado crescimento do PE entre o 7<sup>o</sup> e 18<sup>o</sup> meses de idade.

Pinho (2001), trabalhando com 95 touros da raça Nelore de  $18 \pm 1$  meses de idade, observou a média de 27,9 cm de perímetro escrotal, sendo este resultado superior ao registrado por Pinto (1994), em touros da mesma raça e idade. A média de PE registrada na literatura para touros da raça Nelore de 18 meses é de 23,5 cm. BASILE *et al.* (1981) registraram comprimento e largura dos testículos de 10,7 cm e 5,1 cm, respectivamente, em touros da raça Nelore com idade de 17 a 20 meses.

Dias *et al.* (2005) estudaram 764 touros sexualmente maduros e imaturos da raça Nelore, com idade variando de 18 a 30 meses. Nos 237 animais maduros sexualmente e com  $23,6 \pm 1,7$  meses de idade, o perímetro escrotal registrado foi de  $28,4 \pm 1,8$  cm, enquanto nos 527 animais imaturos sexualmente com  $22,5 \pm 1,7$  meses de idade, os valores foram de  $25,8 \pm 2,6$  cm. Os autores verificaram que em touros jovens o PE mostrou-se determinante na classificação quanto à maturidade sexual.

WELTER *et al.* (2005) trabalharam com animais da raça Nelore com idade de 18 a 30 meses, comparando o PE e o peso corporal, e registraram média de  $28,0 \pm 3,2$  cm para perímetro escrotal e  $296,7 \pm 39,2$  kg de peso corporal. Os autores não observaram alta correlação entre o peso corporal e o perímetro escrotal. Scharm *et al.* (1989) verificaram que o ganho de peso relacionou-se positivamente com as mudanças em altura e no perímetro escrotal.

Jiménez-Severiano (2002) trabalhou com animais da raça Holandesa e Pardo-Suíça na faixa de 29 a 63 semanas de idade, avaliando o perímetro escrotal nas idades de 5 e 18 meses, e registrou, respectivamente, os seguintes valores:  $16,8 \pm 0,7$  cm e  $16,2 \pm 0,5$  cm antes da puberdade e  $25,5 \pm 1,0$  cm e  $23,3 \pm 0,6$  cm quando apareceram os

primeiros espermatozóides no ejaculado. Valores semelhantes foram (22 cm) registrados por Morris *et al.* (1992) e Hueston *et al.* (1988), na raça Holandesa.

O PE está relacionado, favoravelmente, às mensurações de fertilidade e produtividade nas fêmeas e com a idade à puberdade das filhas e novilhas meios-irmãs do touro (SMITH *et al.*, 1989; MEYER *et al.*, 1990; MARTINS FILHO, 1991).

Alguns fatores influenciam o PE. Um deles eles é a idade da mãe ao parto, altamente significativa nas avaliações de características ligadas ao peso da desmama até 1 ano (SMITH *et al.*, 1989) e ao tamanho testicular ao primeiro ano de idade (LUNSTRA *et al.*, 1988b). Por isso, alguns autores desenvolveram um coeficiente de correção para efeito da idade da mãe sobre o PE (BOURDON e BRINKS, 1986; LUNSTRA *et al.*, 1988b).

Gressler *et al.* (2000) avaliaram as estimativas de herdabilidade para as características perímetro escrotal aos 12 e aos 18 meses de idade, data do primeiro e do segundo parto, idade ao primeiro e primeiro intervalo de partos, de animais da raça Nelore, em 652 machos, nascidos de 1991 a 1995, e de fêmeas nascidas no período de 1978 a 1993. As características observadas nas fêmeas foram divididas em dois grupos: o primeiro relacionado ao início da vida reprodutiva (idade ao primeiro parto e data do primeiro parto  $n = 1582$ ) e o segundo associado à periodicidade reprodutiva (data do segundo parto e primeiro intervalo de partos,  $N = 644$ ). Os autores registraram herdabilidade do perímetro escrotal aos 12 e 18 meses de idade de:  $0,24 \pm 0,10$  e  $0,31 \pm 0,10$ , corroborando com outros estudos (LOBO *et al.* 1994) em animais da mesma raça (0,25), para o perímetro escrotal aos 18 meses de idade, a herdabilidade estimada foi intermediária entre os valores estimados para raça Nelore criada no Brasil (GRESSLER, 1998).

A herdabilidade estimada para idade ao primeiro parto  $0,01 \pm 0,03$  está abaixo dos valores encontrados na literatura para animais Zebus (GRESSLER, 1998). Segundo Milagres *et al.* (1979), as baixas estimativas de herdabilidade para características reprodutivas podem ser consequência de redução na variação genética resultantes de seleção natural. Adicionalmente, a idade ao primeiro parto é uma característica muito dependente do manejo reprodutivo e da idade na qual as fêmeas são incorporadas no rebanho para reprodução (NOTTER, 1995).

Contrastando as estimativas de herdabilidade para as duas idades, fica evidente a maior variabilidade genética para perímetro escrotal medido aos 18 meses, o que

poderia indicar ser esta a idade mais adequada para seleção pelo perímetro escrotal dos machos Nelore, em regime de criação extensiva deste estudo (BERGMANN *et al.*, 1996).

Gressler *et al.* (2000) concluíram que as correlações genéticas estimadas entre o perímetro escrotal e as características observadas nas fêmeas foram favoráveis, variando apenas em magnitude. Entretanto, a correlação genética entre o perímetro escrotal medido aos 18 meses de idade e a data do primeiro parto foi desfavorável. Por outro lado, o perímetro escrotal aos 12 meses apresentou correlação genética favorável com a data ao primeiro parto. Dessa forma, a seleção do perímetro escrotal aos 12 meses seria mais efetiva que a seleção do perímetro escrotal medido aos 18 meses de idade, quando se deseja obter melhorias relacionada às características reprodutivas das fêmeas.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Localização

O presente estudo foi realizado no município de Ubá-MG, região da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, situada na latitude 42° 56' 10" oeste e longitude 21° 07' 10" sul de Greenwich, a 875 m de altitude e com temperatura média anual de 23,5°C, sendo a máxima de 31°C e a mínima de 18,2 °C.

A topografia da região é montanhosa, com solo predominante tipo Latossolos Vermelho-Escuro e Vermelho-Amarelo (com menos de 35% de argila). A região possui sazonalidade térmica e pluviométrica bem delimitada, caracterizada pela ocorrência de verões quentes e chuvosos, com a concentração de até 70% ao total pluviométrico anual (1.272 mm<sup>3</sup>), em alternância com período de seca mais pronunciada, registrada, em geral, nos meses que se estendem de abril a setembro, devendo ser ressaltado que este último marca a chegada das primeiras chuvas.

#### 3.2. Animais

Foram utilizados 13 bezerros da raça Nelore, devidamente identificados (brincos de numeração), clinicamente normais, acompanhados do nascimento até 10 meses de idade. Antes da desmama, todos os animais foram criados em piquetes, com pastagem predominantemente de *Brachiaria decumbens* (braquiarião) e sal mineral *ad libitum*, com suas respectivas mães e demais vacas do rebanho. As mesmas condições foram

utilizadas na ocasião do cio natural ou induzido (*Ciosin Lab Coopers*), para avaliar o comportamento sexual.

Após a desmama, que foi realizada dos seis aos sete meses de idade (desmama parcial aos seis meses de idade e desmama total aos sete meses de idade), os animais foram manejados em piquetes, com pastagem predominantemente de *Brachiaria decumbens* (braquiarião) e suplementados com sal mineral *ad libitum*, em cochos privativos de suplementação para bezerros (*creep-feeding*), permanecendo nesse manejo até o final do experimento. Foi introduzido junto aos bezerros um grupo de cinco vacas da raça Nelore, de estatura mediana, clinicamente normais e cíclicas.

Os animais foram submetidos ao controle sanitário e de ecto e endoparasitas, de acordo com o proposto pela fazenda.

### **3.3. Comportamento sexual a campo**

O comportamento sexual dos bezerros foi avaliado mensalmente, durante todo o período experimental, sendo o mesmo distribuído em duas etapas: a primeira, realizada de janeiro a abril de 2005, correspondendo ao período de pré-desmama e à estação de monta; e a segunda, realizada no período de maio a agosto, correspondendo ao período de pós-desmama.

Para a observação do comportamento sexual, adotou-se o método de Animal Focal (ALTMANN, 1974), no qual os bezerros foram o foco principal durante todo o período de observação. As observações foram feitas no período diurno (6 às 18 horas), totalizando 12 horas de avaliação, sendo subdividido em quatro períodos de observação (período 1 = 6 às 9 horas; período 2 = 9 às 12 horas; período 3 = 12 às 15 horas; e período 4 = 15 às 18 horas), no intuito de verificar a frequência dos sinais fisiológicos em função da temperatura ambiente e em relação ao período de teste de avaliação. Os horários mais quentes foram das 9 às 12 e das 12 às 15 horas, enquanto as temperaturas mais amenas foram de 6 às 9 e de 15 às 18 horas.

No período de observação, realizou-se o movimentação do rebanho, com o objetivo de facilitar a identificação das fêmeas em estro pelos bezerros. O observador, a cavalo e com o auxílio de um binóculo, permanecia a uma distância consideravelmente adequada, para que sua presença interferisse o menos possível no comportamento dos animais.

Os eventos fisiológicos relacionados ao comportamento sexual dos bezerros diante das fêmeas em estro foram agrupados em quatro classes, segundo a classificação de comportamento de identificação proposta por Oliveira (2000) e modificada por Santos (2000), como; 1) Comportamento de Identificação: cheirada ou lambida de corpo (CC); cheirada ou lambida de vulva (CV); reflexo de Flehmen (RF) – é quando o animal cheira a região perineal da fêmea seguido geralmente pela reversão do lábio superior, expondo a região da gengiva superior enquanto suspende a cabeça horizontalmente com o pescoço estendido e as narinas aberta (HAFEZ e BOUISSOU, 1963). Acredita-se que o reflexo de Flehmen transfere compostos de baixa volatilidade ou compostos não voláteis da urina da fêmea para receptores do órgão vomeronasal, determinando ou indicando se a fêmea está receptiva (BLAZQUÉZ *et al.*, 1988); 2) Comportamento Pré-Copulatório, que se divide em: reflexo de monta (RM) – é quando o touro encontra-se em pé, posicionado lateralmente à fêmea, sua cabeça encontra-se voltada para o posterior da fêmea e freqüentemente disposta ao nível do jarrete da fêmea. As patas encontram-se fixas no chão, mas posicionadas com um dos membros torácicos na frente do outro. A partir dessa posição, o animal realiza um ligeiro movimento na direção da fêmea, sem, no entanto, chegar a deslocar-se ou dar sequer um passo. Este movimento é acompanhado de uma vocalização (COSTA E SILVA *et al.*, 2000); exposição de pênis (EP) – o animal encontra-se de frente para a fêmea, sem realizar nenhum movimento, somente expõe o pênis; monta – sem exposição de pênis (MSEP) – o animal salta em direção ao posterior da fêmea, sem a exposição do pênis; tentativa de monta (TM) e monta abortada (MA) – o animal salta em direção à fêmea, chega a alcançá-la, mas não realiza a introdução (COSTA E SILVA *et al.*, 1999; FONSECA, 2000); 3) Comportamento Copulatórios: serviço completo (SC) – o macho salta na direção da fêmea, realiza o abraço pélvico, faz a introdução e ejacula, podendo ser acompanhado de arranque final ou não (CHENOWETH, 1981); 4) Outros comportamentos são: acompanhamento de fêmea (AF) – o macho fica sempre junto da fêmea em estro; pressão do cupim (PC) – o macho se coloca lateralmente à fêmea e realiza uma pressão no dorso da fêmea; e frente a frente (FF) – o animal permanece de frente para a fêmea em estro.

De acordo com os eventos comportamentais demonstrados pelos animais, atribuiu-se escore para a libido de 0 a 10, de acordo com os padrões estabelecidos por Pineda (1996) e preconizados pelo CBRA (1998) para animais zebuínos, realizados em testes de avaliações convencionais. Porém, para efeito de pontuação do escore da

libido, considerou-se o período de 12 horas de observação em vez dos 10 a 15 minutos proposto pelo autor (Tabela 1). Posteriormente, os animais foram classificados quanto à libido em: libido questionável (escore de 0 – 3), boa libido (escore de 4 – 6), libido muito boa (escore de 7 – 8) e libido excelente (escore de 9 – 10), segundo a classificação proposta por Fonseca (2000).

Tabela 1 – Atitudes e notas correspondentes, utilizadas para avaliação da libido de touros da raça Nelore

Nota	Atitude (s)
0	Sem interesse sexual
1	Identificação de fêmea em cio (olfação com reflexo de Flehmen)
2	Olfração e perseguição insistente
3	Tentativa de monta sem salto, com mugido, deslocamento e masturbação
4	Tentativa de monta, sem salto, com pênis exposto
5	Tentativa de monta, com salto, pênis exposto sem introdução
6	Duas ou mais tentativas de monta com salto, sem pênis exposto
7	Tentativas de monta com salto, pênis exposto sem introdução
8	Duas ou mais tentativas de monta com salto e pênis exposto, sem introdução
9	Monta com serviço completo
10	Duas ou mais montas com serviços completos

Fonte: Pineda (1996).

Ressalta-se que os sinais fisiológicos comportamentais de exposição de pênis, monta com exposição de pênis e monta completa não foram considerados no presente estudo, em função da impossibilidade da exposição do pênis, por não ter ocorrido o desprendimento do pênis da bainha prepucial (fase pré-puberal) (HAFEZ, 1995); pela mesma razão, a monta abortada foi considerada efetuada quando o animal montava e ficava por no mínimo 2 segundos montado na fêmea.

### 3.4. Biometria testicular e peso corporal

As características ponderais e a biometria testicular foram obtidas dos três aos 10 meses de idade, tendo sido realizadas mensalmente, três dias antes da avaliação do comportamento sexual. O peso corporal foi mensurado individualmente, sempre pela manhã, empregando balança apropriada (modelo João Trivelato), com os animais sem prévio jejum.



Após a contenção dos animais em troncos apropriados, foram realizadas as mensurações testiculares (comprimento e largura testicular, perímetro escrotal e classificação da consistência testicular). O comprimento e a largura testicular foram obtidos com o auxílio de paquímetro, sendo o comprimento mensurado no sentido mais longo da gônada (dorso-ventral), incluindo a cabeça e excluindo a cauda do epidídimo; e a largura foi medida na região mais larga da gônada, no sentido latero-medial, em relação ao corpo do animal. O perímetro escrotal foi obtido com o auxílio de fita métrica, após o tracionamento ventro-caudal das gônadas na região mais larga do escroto (CBRA, 1998).

A consistência testicular foi classificada em 1 (consistência tensa), 2 (consistência tenso-elástica), 3 (consistência ligeiramente flácida), 4 (flácida) e 5 (consistência muito flácida) (CBRA, 1998).

### **3.5. Avaliação hormonal**

Amostras de sangue para determinar a concentração de testosterona foram coletadas de cada bezerro, sempre pela manhã, três dias antes da avaliação do comportamento sexual, no período de três a 10 meses de idade. As coletas foram feitas por punção da veia jugular, com o auxílio da agulha 40 x 12, em tubos de vidro, sem anticoagulante. Logo após a coleta, as amostras foram armazenadas em isopor com gelo, a 4 °C, e enviadas ao laboratório. No laboratório, elas foram centrifugadas a 600 G, por 15 minutos. O soro sanguíneo obtido foi acondicionado em tubetes plásticos (Ependorph) e armazenado em freezer à temperatura de -18 °C, até o dia das análises.

A concentração de testosterona foi determinada pelo método de imunoquimiofluorescência, com uso de kit comercial ACCESS<sup>®</sup>, conforme recomendações do fabricante, e foram realizadas no Laboratório da Faculdade de Farmácia, Ouro Preto-MG.

### **3.6. Análises estatísticas**

Para análise estatística foi utilizado o programa estatístico SAEG (UFV, 1998). Para todos os parâmetros estudados foram determinados as médias e o desvio-padrão.

Para características de comportamento, verificou-se a distribuição de frequência nos diferentes períodos de observações do dia, que posteriormente foram agrupadas em tabela de contingência e avaliadas pelo teste qui-quadrado, com probabilidade de erro de 5%.

Para todas as variáveis quantitativas, realizou-se o teste de Lillefors, com o intuito de verificar a normalidade dos dados, enquanto os teste de Bartlett foram utilizados para testar a homogeneidade das variâncias das respostas obtidas e, quando necessário, realizou-se a transformação logarítmica para os respectivos dados relacionados à variável.

A análise não-paramétrica (Kruskal-Wallis) foi realizada para o ganho diário de: peso corporal, perímetro escrotal, comprimento e largura testicular e para os dados biométricos de largura testicular esquerda e direita. Essa análise foi realizada após a constatação da não-normalidade e não-homogeneidade das variâncias dos dados das referidas características, após a transformação logarítmica. A mesma análise foi utilizada para avaliar o escore da libido.

ANOVA foi realizada para as características de biometria testicular (perímetro escrotal, comprimento testicular esquerdo e direito), concentração de testosterona e peso corporal, e quando houve significância as médias foram comparadas pelo teste de Tuckey, com 5% de probabilidade de erro.

A análise de regressão foi realizada para as características de biometria testicular (perímetro escrotal e comprimento testicular esquerdo e direito) e peso corporal, para determinar o comportamento dos dados obtidos para as referidas características em função da idade dos animais.

A correlação simples de Pearson foi realizada em todos os parâmetros estudados, para verificar a relação entre eles.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Desenvolvimento ponderal e biometria testicular

As médias e os desvios-padrão do desenvolvimento ponderal e da biometria testicular dos animais, durante o período experimental, estão sumariados na Tabela 2.

Tabela 2 – Desenvolvimento ponderal e biometria testicular em tourinhos da raça Nelore, dos 3 aos 10 meses de idade, criados extensivamente

Idade (mês)	Peso	PE	CTE	LTE	CTD	LTD
3	87,00± 5,94	15,82±1,53	-	2,45±0,35	-	2,50±0,44
4	119,23± 7,17	16,22±1,49	4,03±0,58	2,48±0,42	4,31±0,68	2,44±0,34
5	133,40± 9,90	16,82±1,63	5,11±0,45	2,39±0,13	5,08±0,42	2,35±0,16
6	155,77±11,22	16,88±1,11	6,27±0,28	2,81±0,18	6,21±0,32	2,77±0,30
7	178,46±12,90	17,53±1,13	6,33±0,46	2,98±0,19	6,36±0,50	3,05±0,25
8	193,00±14,72	17,84±1,06	4,55±0,58	2,56±0,37	4,62±0,70	2,68±0,43
9	191,62±13,42	18,62±1,12	4,82±0,61	2,64±0,77	4,90±0,63	2,65±0,32
10	186,38±14,40	18,31±1,31	4,88±0,55	2,48±0,27	4,59±0,45	2,38±0,16

Peso = peso corporal, em kg; PE = perímetro escrotal, em cm; CTE = comprimento testicular esquerdo, em cm; LTE = largura testicular esquerda, em cm; CTD = comprimento testicular direito, em cm; e LTD = largura testicular direita, em cm.

O peso corporal variou durante o período do experimento, tendo os menores pesos sido registrados dos três aos seis meses de idade ( $p < 0,05$ ), não havendo diferença entre a faixa etária de 4 e 5 meses ( $p > 0,05$ ). Os maiores pesos foram

registrados do oitavo ao décimo mês de idade, não tendo sido registrada diferença entre eles ( $p > 0,05$ ). Aos sete meses de idade, a média do peso corporal mostrou-se com valor intermediário, não diferindo do oitavo e nono mês de idade ( $p > 0,05$ ). Embora não-significativo, observou-se declínio na média do peso corporal dos animais aos nove e 10 meses, caracterizando comportamento quadrático para essa característica ( $= -9,2653 + 0,1805X - 0,0005X^2$ ) ( $R^2 = 0,25$ ;  $P < 0,0001$ ). Essa perda de peso corporal coincidiu com o início do período de seca, quando houve menor disponibilidade de forragem para os animais.

Torres Júnior (2004), trabalhando com animais da raça Guzerá (*Bos taurus indicus*), observou o menor peso corporal entre 7,5 e 9,9 meses de idade ( $130 \pm 2,7$  kg) e 10 e 12 meses ( $154,9 \pm 26,1$  kg), tendo esses animais sido criados a pasto e suplementados com volumoso no período da seca. Esses valores são inferiores ao registrado no presente estudo nas idades de 7 e 10 meses de idade ( $178,46 \pm 12,90$ ;  $186,58 \pm 14,40$ ), respectivamente, devendo ser ressaltado que os animais no presente experimento não tiveram nenhum tipo de suplementação adicional no período da seca (Tabela 2).

Cerdótes *et al.* (2004), trabalhando com desempenho de bezerro da raça Nelore do nascimento aos 12 meses de idade, mantidos em pastagem nativas, não-suplementados e desmamados aos 63 dias, registraram valores médios para o peso corporal de  $59,9 \pm 1,4$  kg à desmama,  $96,3 \pm 2,3$  kg aos 84 dias;  $128,3 \pm 3,0$  kg aos 5 meses;  $128,0 \pm 3,0$  kg aos 7 meses; e  $136,0 \pm 3,2$  kg aos 9 meses de idade, sendo esses valores inferiores aos obtidos no presente estudo, nas idades de 5, 7 e 9 meses (Tabela 2). Souza *et al.* (1997), trabalhando com estimativa de parâmetros genéticos para o peso ao desmame em animais da raça Nelore, registraram valores médios de peso corporal de  $149,89 \pm 0,80$ ,  $153,99 \pm 0,57$  e  $157,08 \pm 0,39$  kg, aos 5, 6 e 7 meses de idade, respectivamente. Aos cinco meses de idade os valores mostraram-se superiores e aos 6 e 7 meses, inferiores aos valores obtidos no presente estudo.

As médias e os desvios-padrão do ganho diário no desenvolvimento ponderal e biometria testicular estão sumariados na Tabela 3. Observou-se média do ganho diário de peso corporal de 1,17 no terceiro mês e 0,71 kg/dia no sexto mês, com diminuição no ganho diário do peso corporal na faixa etária de 8 e 9 meses. O menor ganho diário no peso corporal foi observado entre 7 e 9 meses de idade ( $p < 0,05$ ), não havendo diferença entre as médias registradas nessas faixas etárias ( $p > 0,05$ ), enquanto os

Tabela 3 – Médias e desvios-padrão nos ganhos diários no desenvolvimento ponderal e dados biométricos dos testículos, em touros da raça Nelore, dos 3 a 10 meses de idade, criados extensivamente

Idade (mês)	Peso	PE	CTE	LTE	CTD	LTD
3	1,17 ± 0,88	0,07 ± 0,13	-	0,01 ± 0,02	-	0,008 ± 0,026
4	0,78 ± 0,23	0,01 ± 0,02	0,05 ± 0,03	0,004 ± 0,01	0,036 ± 0,04	0,004 ± 0,018
5	0,74 ± 0,11	0,01 ± 0,03	0,03 ± 0,01	0,01 ± 0,008	0,037 ± 0,02	0,01 ± 0,012
6	0,71 ± 0,10	0,02 ± 0,01	0,001 ± 0,01	0,005 ± 0,002	0,004 ± 0,01	0,009 ± 0,006
7	0,45 ± 0,20	0,009 ± 0,02	0,05 ± 0,01	0,01 ± 0,012	0,05 ± 0,02	0,01 ± 0,014
8	0,04 ± 0,13	0,02 ± 0,02	0,08 ± 0,02	0,002 ± 0,02	0,008 ± 0,02	0,01 ± 0,017
9	0,16 ± 0,14	0,009 ± 0,02	0,001 ± 0,018	0,004 ± 0,02	0,009 ± 0,02	0,018 ± 0,007

Peso = ganho de peso corporal, em kg/dia; PE = ganho no perímetro escrotal, em cm/dia; CTE = comprimento testicular esquerdo, em cm/dia; LTE = largura testicular esquerda, em cm/dia; CTD = comprimento testicular direito, em cm/dia; e LTD = largura testicular direita, em cm/dia.

maiores valores foram mensurados entre 3 e 6 meses de idade ( $p < 0,05$ ), não havendo diferença entre as médias registradas nestas faixas etárias ( $p > 0,05$ ). Ao sétimo mês de idade, o valor médio registrado para o ganho de peso corporal mostrou-se intermediário, não diferindo das médias obtidas nas diferentes faixas etárias estudadas ( $p > 0,05$ ).

Lobato (1997) relatou que a época e a subépoca da parição determinam diferenças nos pesos à desmama. Bezerros nascidos na primavera e desmamados no outono pesaram, em média, 196 kg, enquanto os nascidos no outono e desmamados na primavera pesaram 164 kg. Segundo o autor, na primavera os bezerros nascidos em setembro têm maior ganho diário no peso corporal (0,746 kg/dia) que os nascidos em outubro (0,698 kg/dia). Esses valores são semelhantes aos registrados neste experimento.

Aos três meses de idade, mais da metade da energia necessária ao bezerro provém de outras fontes alimentares que não o leite da mãe. A suplementação dos bezerros em pastagens é necessária quando se objetiva maior taxa de ganho de peso ou maior peso à desmama. Para que o bezerro seja desmamado com 150 kg de peso vivo aos 7 meses de idade, a média de ganho diário de peso deve ser de 0,57 kg, ganho possível de ser alcançado somente se ele for alimentado com leite da mãe e pastagem (ZAMPERLINI, 2005). No presente estudo, os valores registrados para ganho diário do peso corporal no mesmo período foram superiores, devendo ser ressaltado que os animais utilizados foram oriundos de um mesmo rebanho comercial, sem nenhum tipo de suplementação, conferindo, assim, boa habilidade materna das fêmeas desse rebanho.

Segundo Thiago (1994), citado por Zamperlini (2005), as vacas da raça Nelore, em condições de manejo extensivo, atingem seu máximo de produção (4,7 litros/dia) nos primeiros 30 dias de lactação, permanecendo a produção mais ou menos estável até aos 90 dias, quando declina rapidamente, até atingir a média de 2,7 litros/dia aos 5 meses de idade. A produção de leite de vacas em manejo de pastagem é dependente tanto da quantidade e da qualidade da forragem disponível, quanto da reserva de nutrientes que a vaca armazena antes do parto.

A desmama tradicional realizada aos seis a oito meses de idade segue a curva de lactação da vaca de corte. No Brasil, resultados mostram produções diárias de leite de 3,12 a 5,04 kg em vacas de corte da raça Nelore (ALENCAR *et al.*, 1998; RESTLE *et al.*, 1998).

Mesmo que o aumento da produção de leite permita aumentar o ganho de peso e o peso à desmama dos bezerros, deve-se ressaltar que o nível nutricional na maior parte dos sistemas com base em manejo de pastagem é limitante para dar suporte em níveis elevados de produção de leite. Por outro lado, à medida que o bezerro cresce, sua dependência do leite materno vai diminuindo, sua capacidade de aproveitamento dos nutrientes das pastagens aumenta e, conseqüentemente, reduz a quantidade de leite necessária para determinado ganho de peso. Portanto, os nutrientes para dar suporte ao máximo desenvolvimento de bezerros devem ser oriundos do leite produzido pela vaca, das pastagens e da suplementação adicional. Provavelmente, isto pode ter acarretado a diminuição do ganho diário no peso corporal dos animais aos 8 e 9 meses de idade, pois os animais estavam em pasto sem nenhuma suplementação adicional, e com o início do período de seca a pastagem ficou deficiente para o fornecimento de nutrientes para os animais.

As médias registradas para o perímetro escrotal nos animais por faixa etária foram: 15,82 cm aos 3 meses de idade, 16,22 cm aos 4 meses de idade, 16,82 cm aos 5 meses, 16,88 cm aos 6 meses de idade, 17,53 cm aos 7 meses de idade, 17,84 cm aos 8 meses de idade, 18,62 cm aos 9 meses de idade e 18,31 cm aos 10 meses de idade (Tabela 2), com o perímetro escrotal apresentando comportamento linear em função da idade ( $Y = 14,6938 + 0,3941X$ ;  $R^2 = 0,47$ ,  $p < 0,01$ ). Em outros estudos realizados por Coulter *et al.* (1975), Bourdon e Brinks (1986) e Jiménez-Severiano (2002), constatou-se que o crescimento do perímetro escrotal acontece lentamente na fase inicial, seguido de um pico, que coincide com a puberdade, e, posteriormente, de crescimento lento até estacionar na idade adulta. Este comportamento não foi observado no presente estudo,

em função da idade dos animais, que se encontravam na fase pré-puberal durante o período experimental.

Adicionalmente, outros autores, apesar de demonstrarem também elevadas correlações da idade com biometria testicular, apontam padrões de crescimento testicular não-linear em diferentes raças, principalmente os comportamentos cúbicos em machos da raça Gir (GUIMARÃES, 1993) ou comportamentos quadráticos em animais Holandeses, Pardo-Suíços e Nelores (PINEDA *et al.*, 2000; JIMÉNEZ-SEVERIANO, 2002). Guimarães (1993) sugeriu que tal comportamento pode ser devido a diferenças nas faixas etárias estudadas ou a diferenças de crescimento entre raças.

Guimarães (1993) registrou em animais da raça Gir (*Bos taurus indicus*), criados em um sistema semi-intensivo, os referentes resultados para o perímetro escrotal nos animais de 7 ( $15,2 \pm 1,5$  cm), 8 ( $16,4 \pm 1,4$  cm), 9 ( $18,0 \pm 1,7$  cm) e aos 10 meses ( $18,0 \pm 1,6$  cm), sendo os dados no sétimo e oitavo meses inferiores aos registrados neste experimento (17,5 e 17,8 cm, respectivamente), sendo os valores registrados aos 9 e 10 meses de idade semelhantes aos registrados no presente estudo. Rekwot *et al.* (1997) trabalharam com animais Zebus, suplementados com dieta com alta e baixa proteína, e registraram, respectivamente, os seguintes valores para perímetro escrotal:  $11,5 \pm 0,8$  e  $10,9 \pm 0,7$  cm aos 7 meses e  $16,3 \pm 0,3$  e  $14,3 \pm 1,6$  cm aos 10 meses de idade, inferiores aos registrados neste experimento.

Jiménez-Severiano (2002) trabalhou com animais da raça Holandesa e Pardo-Suíça com idade de 5 e 18 meses, criados em sistema semi-intensivo, e constatou valores para perímetro escrotal de  $16,8 \pm 0,7$  e  $16,2 \pm 0,5$  cm, aos 5 e 6 meses de idade, respectivamente, semelhantes aos valores do presente estudo. Pineda *et al.* (2000) avaliaram animais jovens Zebus de um rebanho elite nas faixas etárias de 7, 12, 18, 28 meses de idade e registraram 18,3 cm aos 7 meses, valor superior ao registrado no presente estudo.

Moura *et al.* (2002) trabalharam com tourinhos da raça Nelore dos 10 aos 30 meses de idade, criados em manejo extensivo. Os autores registraram valores médios para o perímetro escrotal de  $17,5 \pm 0,2$  cm, aos 10 meses de idade, e de  $29,7 \pm 0,3$  cm, aos 30 meses. No período compreendido entre 10 e 12 meses de idade, o perímetro escrotal aumentou 1,2 cm, mas as variações tornaram-se de maior magnitude principalmente no período de 12 a 15 meses e entre 17 e 25 meses de idade, sendo o valor aos 10 meses de idade inferior ao registrado no presente experimento (Tabela 2).

Com relação ao comprimento testicular esquerdo e direito (Tabela 2), foram observados os maiores valores médios aos 6 e 7 meses de idade ( $p < 0,05$ ), sendo nas faixas etárias de 5, 8, 9 e 10 meses de idade registrados valores médios intermediários, não havendo diferença entre elas ( $p > 0,05$ ). Adicionalmente, não foi registrada diferença para o comprimento testicular esquerdo entre as faixas de 4 e 8 meses de idade, e para o comprimento testicular direito não foi observada diferença entre as faixas de 4, 8, 9 e 10 meses de idade.

Observou-se comportamento cúbico do comprimento testicular esquerdo em função da idade ( $y = -25,3125 + 13,3107X - 1,8221X^2 + 7,9273X^3$ ;  $R^2 = 0,56$ ;  $p < 0,00001$ ) com crescimento até os 4 meses, tendo aumento acentuado do quinto ao sétimo mês e declínio no oitavo mês de idade, e permanecendo no mesmo patamar até o décimo mês de idade. Da mesma forma, observou-se comportamento cúbico do comprimento testicular direito ( $y = -18,4070 + 10,1351X - 1,3520X^2 + 5,6837X^3$ ;  $R^2 = 0,49$ ;  $p < 0,0001$ ).

Com relação à largura testicular esquerda, observou-se diferença apenas entre as faixas etárias de 5 e 7 meses e do sétimo para o décimo mês ( $p < 0,05$ ) não havendo diferença entre eles com as demais faixas etárias ( $p > 0,05$ ). Com relação à largura testicular direita, registrou-se diferença entre o quarto com o sétimo mês de idade, entre o quinto com o sétimo mês de idade e do sétimo com o décimo mês de idade ( $p < 0,05$ ) não havendo diferença entre elas e as demais faixas etárias ( $p > 0,05$ ). Em função de os dados referentes à largura testicular não se mostrarem com normalidade e homogeneidade das variâncias (Lilliefors e Bartlett-Cochran, respectivamente) após a transformação logarítmica, não foram consideradas as análises para o estudo do comportamento dessa característica em função da idade.

Torres Júnior (2004) verificou o desenvolvimento da biometria testicular em diferentes faixas etárias, em animais da raça Guzerá, e registraram, entre 7,5 e 9,9 meses de idade, valores de  $16,0 \pm 1,8$ ,  $4,5 \pm 0,8$  e  $2,8 \pm 0,5$  cm para o perímetro escrotal, comprimento e largura testicular, respectivamente. Estes valores mostram-se semelhantes aos registrados no presente estudo, para a mesma faixa etária.

Moura *et al.* (2002), em animais da raça Nelore, verificaram que a largura testicular não apresentou aumento no período de 10 a 12 meses de idade, com valores médios de 3 e 3,5 cm, respectivamente, porém com aumento consistente nos períodos subsequentes. O comprimento testicular permaneceu também sem alterações entre 10 e



12 meses de idade (6,3 cm). Esses valores registrados pelos autores aos 10 meses de idade são superiores ao registrado neste estudo, para mesma faixa etária.

As correlações do peso corporal com a idade e a biometria testicular estão sumariadas na Tabela 4. Observou-se alta relação da idade com peso corporal ( $r = 0,89$ ) e do peso corporal com perímetro escrotal ( $r = 0,67$ ), e mediana relação da idade com perímetro escrotal ( $r = 0,57$ ), corroborando com os valores relatados por vários autores, tanto em *Bos taurus taurus* (LUNSTRA *et al.*, 1978; JIMÉNEZ-SEVERIANO, 2002) quanto em *Bos taurus indicus* (GUIMARÃES, 1993; QUIRINO, 1999; SALVADOR, 2001). No entanto, no presente estudo, não foram registradas correlações entre as características de comprimento e largura testicular com a idade e entre valores baixos ou nulos e o peso corporal e o perímetro escrotal (Tabela 4).

Tabela 4 – Correlações simples de Pearson entre características ponderais e biometrias testiculares, em touros da raça Nelore, dos 3 aos 10 meses de idade, criados extensivamente

	Idade	Peso	PE	CTE	LTE	CTD	LTD	TEST	Libido
Idade	-	0,89	0,57	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Peso		-	0,67	NS	0,23	NS	0,29	NS	NS
PE			-	NS	NS	NS	0,16	NS	NS
CTE				-	0,42	0,89	0,46	NS	-0,23
LTE					-	0,39	0,51	NS	-0,22
CTD						-	0,50	NS	-0,33
LTD							-	NS	-0,28
TEST								-	NS
Libido									-
GPD	-0,49	-0,45	-0,22	NS	NS	NS	NS	NS	NS
GPED	NS	NS	-0,30	NS	0,18	NS	NS	NS	NS
GCTE	-0,27	-0,36	-0,37	NS	NS	NS	NS	-0,25	-0,18
GLTE	NS	NS	NS	NS	-0,27	0,21	NS	NS	NS
GCTD	-0,39	-0,39	-0,41	NS	NS	NS	NS	NS	NS
GLTD	0,19	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS = não-significativo a  $p > 0,05$ ; peso = peso corporal; PE = perímetro escrotal; CTE = comprimento testicular esquerdo, em cm; LTE = largura testicular esquerda, em cm; CTD = comprimento testicular direito, em cm; LTD = largura testicular direita, em cm; TEST = testosterona; GPD = ganho médio diário no ganho de peso corporal; GPED = ganho médio diário no perímetro escrotal; GCTE = ganho diário no comprimento testicular esquerdo; GLTE = ganho diário na largura testicular esquerda; GCTD = ganho médio diário no comprimento testicular direito; e GLTD = ganho médio diário na largura testicular direita.

Os ganhos diários no perímetro escrotal, no comprimento e na largura testicular encontram-se sumariados na Tabela 3. Para o perímetro escrotal, destaca-se apenas a

média obtida aos 9 meses de idade, que diferiu dos valores médios registrados nas faixas etárias de 3, 6 e 8 meses ( $p < 0,05$ ), não havendo diferença entre as demais faixas etárias estudadas ( $p > 0,05$ ). Com relação ao ganho diário no comprimento testicular direito e esquerdo, registrou-se diferença das faixas etárias de 4 e 5 meses com as faixas etárias de 7 e 9 meses ( $p < 0,05$ ), não havendo diferença entre essas e as demais faixas etárias estudadas ( $p > 0,05$ ) (Tabela 3).

Com relação ao ganho diário da largura testicular esquerda, registrou-se diferença entre as faixas etárias de 5 e 7 meses ( $p < 0,05$ ), não tendo sido observada diferença com as demais faixas etárias ( $p > 0,05$ ), e para o ganho diário da largura testicular direita, registrou-se diferença entre as faixas etárias de 5 e 9 meses de idade ( $p < 0,05$ ), não havendo diferença com as demais faixas etárias estudadas ( $p < 0,05$ ) (Tabela 3).

Os ganhos diários nas mensurações de biometria testicular apresentaram baixa ou nenhuma correlação com o ganho diário no peso corporal e com o comprimento e a largura testicular, registrando valores baixos e medianos com o perímetro escrotal e medianos com a idade (Tabela 4), refletindo a pequena variação nos valores médios, nas diferentes faixas etárias, para estas características mensuradas durante o período experimental.

Guimarães (1993), em animais da raça Gir (*Bos taurus indicus*), registrou aumento diário no perímetro escrotal de 0,029 cm/dia, durante o período experimental, tendo esse sido de 0,046 cm/dia na fase pré-puberal, 0,02 cm/dia na fase puberal e de 0,023 cm/dia durante a fase pós-puberal. Os valores na fase pré-puberal foram inferiores aos registrados no presente estudo nessa fase (Tabela 3). Pruitt *et al.* (1986) verificaram que as condições nutricionais adequadas implementadas dos 7 aos 15 meses de idade não afetaram o perímetro escrotal final em machos da raça Hereford, submetidos a dietas com baixo, médio e alto níveis energéticos.

É importante ressaltar que durante a época da avaliação, em todas as faixas etárias estudadas, houve ganho diário no peso corporal (Tabela 3). Desta forma, as diferenças observadas no ganho diário para as características de crescimento testicular entre algumas faixas etárias estudadas podem ter sido influenciadas por deficiência nutricional ou estresse, ocasionado pelo manejo de desmama empregado pela empresa.

Essas observações mostram que, quando mantidas as condições nutricionais mínimas aceitáveis, a época de nascimento e as variações ambientais sofridas podem não apresentar efeito sobre o desenvolvimento ponderal e testicular de machos jovens da raça Nelore.

## 4.2. Comportamento sexual

Na Tabela 5 está sumariada a frequência de sinais comportamentais sexuais dos animais do presente experimento de acordo com a idade. Observa-se que aos 7 meses de idade nenhum dos comportamentos sexuais pesquisados foram observados. Neste período, os animais estavam sob estresse do desmame, o que pode ter influenciado a ausência de comportamentos sexuais. Houve grandes oscilações na frequência de manifestação de comportamento sexual, porém, aos 10 meses de idade excetuando-se o acompanhamento de fêmea, cheirada e lambida de corpo e monta abortada, 100% dos animais apresentaram manifestação de comportamento sexual de identificação e pré-copulatório (Tabela 5).

### 4.2.1. Comportamento de identificação

Aos 3 meses de idade, a maioria dos bezerros (8/13 – 61,5 %) apresentou acompanhamento de fêmea em estro. Já no quarto e quinto mês de idade, respectivamente, houve redução brusca, registrando sua manifestação em apenas dois e três animais. No sexto, sétimo, oitavo e décimo meses de idade, nenhum animal demonstrou este comportamento e aos nove meses de idade, três animais o demonstraram (Tabela 5).

Tabela 5 – Número e percentuais de animais da raça Nelore que apresentaram sinais fisiológicos de comportamento sexual avaliados por 12 horas a campo, e nas faixas etárias de 3 a 10 meses de idade

Idade (meses)	AF	CV	CC	RF	TM	MA
3	8(61,54)	5(38,46)	0	5(38,46)	3(23,08)	0
4	2(15,38)	9(69,23)	6(46,15)	1(7,69)	5(38,46)	5(38,46)
5	3(23,08)	7(53,85)	8(61,54)	3(23,08)	6(46,15)	8(61,54)
6	0	4(30,77)	1(7,69)	3(23,08)	4(30,77)	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	9(69,23)	3(23,08)	11(84,61)	5(38,46)	1(7,69)
9	3(23,08)	13(100,00)	3(23,07)	12(92,01)	3(23,08)	2(15,38)
10	0	13(100,00)	5(38,46)	13(100,00)	13(100,00)	2(15,38)

AF = acompanhamento de fêmea; CV = cheirada ou lambida de vulva; CC = cheirada ou lambida de corpo; RF = reflexo de Flehmen; TM = tentativa de monta; e MA = monta abortada.

Em relação à frequência da manifestação do comportamento de acompanhamento de fêmea em estro, oito animais apresentaram apenas uma vez esse comportamento, quatro animais apresentaram duas vezes e somente um animal não apresentou este comportamento durante o período experimental (Tabela 6). Quando analisados somente os animais positivos aos testes, registrou-se a média de 2,1 acompanhamentos de fêmea em estro/animal/teste no período de 12 horas de observação (Tabela 6). Em Nelores adultos, Oliveira (2000) observou média de 14,11 acompanhamentos de fêmea em 13 horas de observação, Lopes (2004), em 12 horas de observação, registrou 14,78 eventos, enquanto Santos (2001) registrou 7,65 acompanhamentos de fêmea em estro em 12 horas de observação.

Tabela 6 – Sinal fisiológico de comportamento sexual (acompanhamento de fêmea no estro) por animal e faixa etária, avaliado em período de 12 horas a campo, em tourinhos da raça Nelore

Animal	TEV	FSFT	Faixa Etária							
			3	4	5	6	7	8	9	10
11	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0
12	4	4	0	4	0	0	0	0	0	0
16	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0
18	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0
19	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
22	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
23	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
24	4	2	3	0	0	0	0	0	1	0
612	5	2,5	4	1	0	0	0	0	0	0
633	3	1,5	0	0	2	0	0	0	1	0
656	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0
684	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0
691	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>N(%)</b>	-		8(61,5)	2(15,4)	3(23,1)	0	0	0	3(23,1)	0
X+sd		2,1±1,1	2,2±1,4	2,5±2,1	2±0	---	---	---	1±1	0

TEV = frequência total nos testes de avaliações; FSFT = frequência média de sinal fisiológico por animal, nos testes positivos; N(%) = número e percentuais de animais que apresentaram sinais fisiológicos de comportamento; e X + sd = média e desvio-padrão.

O sinal de comportamento de cheirada e lambida de corpo foi mais frequente nas idades de 4 e 5 meses, sendo pouco observado dos 6 aos 9 meses e com um aumento discreto aos 10 meses de idade (Tabela 5), tendo sido registrado uma vez ao longo do experimento em seis animais, duas vezes em três animais e três vezes ou mais em quatro

animais (Tabela 7). A média da frequência para este parâmetro foi de 2,0 cheiradas e lambidas de corpo/animal/teste. Em Nelores adultos, Oliveira (2000) registrou uma frequência média de 6,78 para eventos de cheirada de corpo/animal em 12 e 13 horas de observação, valor próximo à média registrada por Santos (2000) e Costa e Silva (2002), 6,68 e 4,86 eventos, e por Lopes (2004) 9,85 eventos. Deve-se ressaltar que os valores registrados pelos autores foram obtidos com animais adultos, com experiência em estação de monta.

Tabela 7 – Sinal fisiológico de comportamento sexual (cheirada e lambida de corpo) por animal e faixa etária, avaliado em período de 12 horas a campo, em tourinhos da raça Nelore

Animal	TEV	FSFT	Faixa Etária							
			3	4	5	6	7	8	9	10
11	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
12	5	1,2	0	2	0	0	0	1	1	1
16	4	1,3	0	2	0	0	0	1	0	1
18	6	1,5	0	2	2	0	0	1	0	1
19	2	1	0	1	0	0	0	0	0	1
22	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
23	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0
24	3	1	0	0	3	0	0	0	0	0
612	9	3	0	2	6	1	0	0	0	0
633	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0
656	7	3,5	0	0	6	0	0	0	0	1
684	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0
691	6	3	0	5	1	0	0	0	0	0
<b>N(%)</b>	---	---	0	6(46,1)	8(61,5)	1(6,7)	0	3(23,1)	3(23,1)	5(38,5)
<b>X±sd</b>		2,0±1,3	0	2,3±1,4	3,4±2,0	1,0±0	0	1,0±0	1,0±0	1,0±0

TEV = frequência total nos testes de avaliações; FSFT = frequência média de sinal fisiológico por animal, nos testes positivos; e N(%) = número e percentuais de animais que apresentaram sinais.

Entre os sinais fisiológicos do comportamento de identificação de fêmea em estro descritos por Santos (2001), os sinais de cheirada de vulva e reflexo de Flehmen tornaram-se mais frequentes com a idade. No presente experimento, aos 10 meses de idade, todos os animais apresentaram essa característica (Tabela 5), sendo, portanto, os principais sinais comportamentais utilizados na identificação da fêmea em estro pelos animais do presente estudo.

O sinal comportamental de cheirada de vulva mostrou-se mais regular, com 11 animais positivos para esta característica em pelo menos quatro faixas etárias; os dois restantes demonstraram este sinal fisiológico apenas após o oitavo mês de idade. A média da frequência deste parâmetro foi de 3,3 cheiradas de vulva/animal/teste (Tabela 8). Em trabalhos realizados em Nelores adultos, registram-se média de 38,1, 26,00, 22,28 e 8,08 de manifestação do comportamento de cheirada de vulva por animal, em período de 12 e 13 horas de observação a campo (OLIVEIRA, 2000; SANTOS, 2000; COSTA E SILVA, 2002; LOPES, 2004).

Tabela 8 – Sinal fisiológico de comportamento sexual (cheirada e lambida de vulva) por animal e faixa etária, avaliado em período de 12 horas a campo, em tourinhos da raça Nelore

Animal	TEV	FSFT	Faixa Etária							
			3	4	5	6	7	8	9	10
11	11	5,5	0	0	0	0	0	0	8	3
12	20	4	9	4	0	1	0	0	3	3
16	7	3,5	0	0	0	0	0	0	2	5
18	12	1,4	0	1	4	3	0	0	1	3
19	8	2	0	2	0	0	0	1	1	4
22	12	3	1	0	0	0	0	1	4	6
23	17	2,8	1	2	3	0	0	2	3	6
24	13	2,6	1	0	3	0	0	2	5	2
612	23	4,6	0	9	3	0	0	5	1	5
633	14	2,3	0	1	2	3	0	1	2	5
656	27	4,5	1	1	8	0	0	5	6	6
684	16	2,7	0	2	1	2	0	4	1	6
691	15	3,7	0	6	0	0	0	2	2	5
<b>N(%)</b>	---	---	5 (69,2)	9 (69,2)	7 (53,8)	4(30,8)	0	9(69,2)	13(100)	13(100)
<b>X±sd</b>		3,3±1,2	2,6±3,6	3,1±2,8	3,4±2,2	2,2±1,0	0	2,6±1,7	3,0±2,2	4,5±1,4

TEV = frequência total nos testes de avaliações; FSFT = frequência média de sinal fisiológico por animal, nos testes positivos; N(%)= Número e percentuais de animais que apresentaram sinais fisiológicos de comportamento; e X±sd= média e desvio-padrão.

O sinal comportamental de reflexo de Flehmen, outra característica que compõe o comportamento de identificação de fêmea em estro, foi a característica mais exteriorizada pelos animais no presente experimento, tendo sido registrado mais frequentemente do nono ao décimo mês de idade. Contudo, nas idades anteriores poucos animais demonstraram este comportamento (Tabela 9).

Tabela 9 – Sinal fisiológico de comportamento sexual (reflexo de Flehmen) por animal e faixa etária, avaliado em período de 12 horas a campo, em tourinhos da raça Nelore

Animal	TEV	FSFT	Faixa Etária							
			3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	2,4	1	0	0	0	0	3	3	5
12	17	4,2	8	0	0	0	0	1	5	3
16	12	2,4	0	0	0	0	0	5	2	5
18	12	6	1	0	1	1	0	3	3	3
19	7	2,3	1	0	0	2	0	0	0	4
22	10	5	0	0	0	0	0	0	4	6
23	14	3,5	1	0	0	0	0	3	3	7
24	10	3,3	0	0	0	0	0	2	5	3
612	7	2,3	0	0	0	0	0	1	1	5
633	9	3	0	0	0	0	0	1	3	5
656	15	3,7	0	0	1	0	0	2	6	6
684	10	2,5	0	0	2	0	0	2	1	5
691	11	2,2	0	1	0	1	0	2	2	5
<b>N(%)</b>	---	---	5(38,4)	1(7,7)	3(23,1)	3(23,1)	0	11(84,6)	12(92,3)	13(100,0)
<b>X±sd</b>		3,3±1,2	2,4±3,1	1,0±0	1,3±0,6	1,3±0,6	0	2,3±1,2	3,2±1,6	4,8±1,2

TEV = frequência total nos testes de avaliações; FSFT = frequência média de sinal fisiológico por animal, nos testes positivos; N(%) = número e percentuais de animais que apresentaram sinais fisiológicos de comportamento; e X±sd = média e desvio-padrão.

Portanto, o reflexo de Flehmen foi realizado muito pouco pelos animais na fase inicial do presente experimento, mesmo havendo, nesta fase, animais que demonstraram comportamento de cheirada de corpo, cheirada de vulva e acompanhamento de fêmea em estro (Tabelas 6, 7 e 8). Em animais adultos, o reflexo de Flehmen é a principal manifestação de comportamento de identificação de fêmea em estro (COSTA E SILVA, 2002). Quando analisados somente os animais positivos que apresentaram esta característica nos testes avaliados, registrou-se a média de 3,3 reflexos de Flehmen/animal/teste (Tabela 9).

Segundo SANTOS (2000) e COSTA E SILVA (2002), a abordagem do touro adulto em relação à fêmea, independentemente de seu status reprodutivo, se dá inicialmente com o comportamento de inspeção constante, utilizando os eventos associados à olfação (CC; CV; RF). De acordo com ARAVE e ALBRIGHT (1981), os touros utilizam o olfato para detectar as fêmeas sexualmente receptivas, ou seja, o touro cheira e lambe a vulva de todas elas, e as que estão fora do estro são abandonadas.

Nas Tabelas 10, 11,12,13 e 14 estão sumariados o número de animais positivos e o número de eventos por subperíodo de observação dos comportamentos de identificação de fêmea em estro.

Entre outros sinais fisiológicos de comportamento, o acompanhamento de fêmeas em estro demonstrou predominância no turno da tarde (62,5%; Tabela 10), com 12,5% ocorrendo no período de 12 às 15 horas e 50,0% no período de 15 as 18 horas. Ressalta-se para essa característica a frequência alta no período de observação de 6 às 9 horas, aos 3 meses de idade. Observa-se também que independente, do subperíodo de observação, a maioria dos registros para esta característica ocorreu no terceiro, quarto e quinto meses de idade (Tabela 10) Provavelmente, o grande número de fêmeas adultas junto ao grupo, nessas faixas etárias, tenha contribuído para a frequência dessa característica, uma vez que as próprias mães dos bezerros tornaram-se fêmeas sexualmente ativas, identificando e acompanhando fêmeas em estro, o que provavelmente serviu como estímulo para os animais avaliados. Entretanto, essa característica mostrou ter baixa frequência no período experimental e nenhuma relação com as demais características de comportamento avaliado, exceto com a idade, em que foi registrada relação alta e negativa ( $r = -0,73$ ) (Tabela 18).

Quando avaliado o sinal fisiológico de cheirada e lambida de corpo, registrou-se, em números absolutos, maior frequência deste evento no turno da tarde, correspondendo a 83,4 % do total observado em todas as faixas etárias, tendo 27,8% ocorrido no período de 12 às 15 horas e 55,6% no período de 15 às 18 horas (Tabela 11). Registrou-se a maior frequência nas faixas etárias de 4 e 5 meses de idade, com seis e oito animais positivos ao teste de avaliação, respectivamente (Tabela 11).

Durante o período experimental, as características de comportamento de cheirada e lambida de corpo não apresentaram nenhuma relação com as demais características estudadas, exceto com os comportamentos pré-copulatórios, tentativa de monta e monta abortada, registrando relação alta ( $r = 0,71$ ;  $r = 0,82$ , respectivamente) (Tabela 18).

O mesmo comportamento foi registrado para o sinal fisiológico de cheirada de vulva, tendo 80,6% deste comportamento ocorrido no período da tarde, 52,9% no período de 12 às 15 horas e 27,7% no período de 15 às 18 horas (Tabela 12).

Na faixa etária de 6 e 7 meses, os comportamentos foram baixos. Esta fase coincide com a desmama dos animais. O comportamento de cheirada e lambida de vulva teve alta relação com os sinais de comportamento de reflexo de Flehmen ( $r = 0,89$ ) (Tabela 18).



Tabela 10 – Frequência do sinal fisiológico de acompanhamento de fêmea em estro, em tourinhos da raça Nelore, em quatro períodos de observação e de acordo com a faixa etária

Idade (mês)	Touros Positivos	Eventos por Teste	Períodos de Observações			
			6 às 9 h	9 às 12 h	12 às 15 h	15 às 18 h
3	8	18	11	1	1	5
4	2	5	0	0	0	5
5	3	6	0	0	0	6
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	---	---	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	3	3	0	0	3	0
10	0	0	0	0	0	0
Total		32(100,0%)	11(34,4%)	1(3,1%)	4(12,5%)	16(50,0%)

Tabela 11 – Frequência do sinal fisiológico cheirada e lambida de corpo em tourinhos da raça Nelore, em quatro períodos de observação e de acordo com a faixa etária

Idade (mês)	Animais Positivos	Eventos por Teste	Períodos de Observações			
			6 às 9 h	9 às 12 h	12 às 15 h	15 às 18 h
3	0	0	0	0	0	0
4	6	14	4	1	0	9
5	8	27	0	3	6	18
6	1	1	0	0	0	1
7	0	0	---	---	0	0
8	4	4	0	0	4	0
9	3	3	0	0	1	2
10	5	5	0	1	4	0
Total		54 (100,0%)	4(7,3%)	5(9,3%)	15(27,8%)	30 (55,6%)

Tabela 12 – Frequência do sinal fisiológico cheirada e lambida de vulva em tourinhos da raça Nelore, em quatro períodos de observação e de acordo com a faixa etária

Idade (mês)	Animais Positivos	Eventos por Teste	Períodos de Observações			
			6 às 9 h	9 às 12 h	12 às 15 h	15 às 18 h
3	5	13	11	1	1	0
4	9	29	12	2	1	14
5	7	24	0	1	10	13
6	4	9	0	0	0	9
7	0	0	---	---	0	0
8	13	34	0	6	27	1
9	13	39	0	0	34	5
10	13	58	1	6	36	15
Total		206(100,0%)	24(11,6%)	16(7,8%)	109(52,9%)	57(27,7%)

Tabela 13 – Frequência do sinal fisiológico reflexo de Flehmen, em tourinhos da raça Nelore, em quatro períodos de observação e de acordo com a faixa etária

Idade (mês)	Animais Positivos	Eventos por Teste	Períodos de Observações			
			6 às 9 h	9 às 12 h	12 às 15 h	15 às 18 h
3	5	12	12	0	0	0
4	1	4	4	0	0	0
5	3	4	0	0	31	3
6	3	4	0	0	40	4
7	0	0	---	---	00	0
8	11	25	0	4	318	3
9	12	38	0	1	33	4
10	13	63	1	7	36	19
Total		150(100,0%)	17(11,3%)	12(8,0%)	88(58,7%)	33(22,0%)

Tabela 14 – Sinal fisiológico de comportamento sexual (tentativa de monta) por animal e faixa etária, avaliado em período de 12 horas a campo, em tourinhos da raça Nelore

Animal	TEV	FSFT	Faixa Etária							
			3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	3	0	0	0	0	0	0	8	4
12	20	6,7	0	18	1	0	0	0	0	1
16	6	2	3	0	0	0	0	0	0	3
18	2	1	0	0	0	1	0	0	0	1
19	7	1,7	3	0	0	2	0	1	0	1
22	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2
23	7	3,5	0	0	0	0	0	3	0	4
24	5	1,3	1	0	0	0	0	1	0	3
612	26	6,5	0	13	10	0	0	0	1	2
633	17	5,7	0	4	11	0	0	0	0	2
656	34	5,7	0	8	11	3	0	2	7	2
684	3	1,5	0	0	2	0	0	0	0	3
691	14	2,8	0	8	1	1	0	2	0	2
<b>N(%)</b>	---	---	3(23,1)	5(38,5)	6(46,1)	4(30,8)	0	5(38,5)	3(23,1)	13(100,0)
<b>X±sd</b>		3,3±2,1	2,3±1,2	10,2±5,4	6,0±5,1	1,7±1,0	0	1,8±0,8	5,3±5,0	2,3±1,0

TEV = frequência total nos testes de avaliações; FSFT = frequência média de sinal fisiológico por animal, nos testes positivos; N(%) = número e percentuais de animais que apresentaram sinais fisiológicos de comportamento; e X±sd = média e desvio-padrão.

Com relação ao sinal fisiológico de reflexo de Flehmen, 80,7% das ocorrências foram registradas no período da tarde, sendo 58,7% no período de 12 às 15 horas e 22,5% no período de 15 às 18 horas (Tabela 13). Para esta característica, foram registrados valores altos de frequência a partir do oitavo mês de idade, os quais decresceram até o final do experimento. Essas observações mostram-se coincidentes com os registros para o comportamento de cheirada de vulva, também com frequência elevada nas mesmas faixas etárias. No entanto, no quarto e quinto meses de idade os animais positivos nos testes apresentaram valores altos para o comportamento cheirada de vulva, porém não foram acompanhados de reflexo de Flehmen. Não foi registrada nenhuma relação entre o comportamento de Flehmen e as demais características estudadas (Tabela 18).

TORRES JUNIOR (2004) observou, em machos da raça Guzerá, o interesse sexual com manifestações dos comportamentos de identificação de fêmeas em estro aos 13,6 meses de idade no animal mais jovem. Da mesma forma, JIMÉNEZ-SEVERIANO

(2002) verificou que machos das raças Holandesas e Pardo-Suíça, apresentaram interesse sexual ativo diante de fêmeas contidas antes da puberdade, aos 6 meses de idade, semelhante ao registrado no presente estudo. Pôde-se constatar que os animais apresentaram comportamento de identificação aos 3 meses de idade, sendo acompanhamento de fêmea, cheirada e lambida de corpo, cheirada e lambida de vulva e reflexo de Flehmen no período vespertino, os mais observados.

#### **4.2.2. Comportamento pré-copulatório**

Nos animais estudados, a manifestação do comportamento de monta abortada foi bruscamente interrompida durante a desmama (6 e 7 meses de idade). De modo que anteriormente, aos 4 e 5 meses de idade, tinham sido registrados, respectivamente, cinco e oito animais positivos para esta característica, porém aos 9 e 10 meses de idade apenas dois animais apresentaram esse comportamento (Tabela 5).

A frequência dos animais que demonstraram sinal de tentativa de monta permaneceu estável entre 3 aos 9 meses de idade, com interrupção no período de desmama (sete meses). Aos 10 meses de idade, observou-se essa característica em 100% dos animais (Tabela 14).

Apenas quatro animais foram positivos em mais de quatro testes de avaliação (total de oito testes), valor considerado muito baixo no presente estudo (Tabela 14).

TORRES JUNIOR (2004) registrou, em machos da raça Guzará com idade superior aos desta pesquisa (13,9 meses de idade), interesse sexual em maiores manifestações dos comportamentos pré-copulatórios de tentativas de monta, os quais também foram superiores às frequências observadas no presente experimento.

Quando analisados somente os animais positivos, registrou-se média de 3,3 tentativas de monta/animal/teste na faixa etária estudada (Tabela 14). Vários autores, trabalhando com animais da raça Nelore adultos, registraram frequência média de 17,33, 6,85, 5,67 e 5,53 eventos de comportamento de tentativa de monta (OLIVEIRA, 2000; SANTOS, 2000; COSTA E SILVA, 2002; LOPES, 2004).

O sinal fisiológico de monta abortada foi pouco exteriorizado pelos animais; apenas um animal foi positivo em quatro testes e um animal foi positivo em três testes de avaliação. Os demais animais foram positivos em apenas um ou dois testes, registrando-se, ainda, três animais que não foram positivos em nenhum dos testes realizados (Tabela 15).

Tabela 15 – Sinal fisiológico de comportamento sexual (monta abortada) por animal e faixa etária, avaliado em período de 12 horas a campo, em tourinhos da raça Nelore

Animal	TEV	FSFT	Faixa etária							
			3	4	5	6	7	8	9	10
11	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
12	6	3	0	5	0	0	0	0	1	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	3	3	0	0	3	0	0	0	0	0
23	6	2	0	0	3	0	0	0	1	2
24	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0
612	7	3,5	0	3	4	0	0	0	0	0
633	10	5	0	6	4	0	0	0	0	0
656	12	3	0	6	4	0	0	1	0	1
684	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
691	11	1	0	11	0	0	0	0	0	0
<b>N(%)</b>	---	---	0	5(38,1)	8(61,5)	0	0	1(7,7)	2(15,4)	2(15,4)
<b>X±sd</b>		2,4±1,3	0	6,2±2,9	2,7±1,3	0	0	1,0±0	1,0±0	1,5±0,7

TEV = frequência total nos testes de avaliações; FSFT = frequência média de sinal fisiológico por animal, nos testes positivos; N(%) = número e percentuais de animais que apresentaram sinais fisiológicos de comportamento; e X±sd = média e desvio-padrão.

Observou-se maior frequência do comportamento de monta abortada aos 4 e 5 meses de idade, sendo, na maioria, os mesmos animais que apresentaram maior frequência de tentativa de monta e comportamento de identificação da fêmea em estro (Tabela 18).

No entanto, observou-se queda brusca na exteriorização do comportamento de monta abortada após o quinto mês de idade, permanecendo desta forma até o final do experimento. Essas observações não são condizentes com os demais sinais fisiológicos, como cheirada de vulva, aos 9 e 10 meses de idade, quando apenas um animal não foi positivo para esta característica, e ao sinal fisiológico de tentativa de monta aos 10 meses de idade, quando 100% dos animais mostraram-se positivos (Tabela 15). Quando analisados somente os animais positivos nos testes avaliados, registrou-se a média de 2,4 montas abortadas/animal/teste.

Os sinais fisiológicos de comportamento sexual registrados no presente estudo evidenciam que os animais, mesmo em idade muito jovem, já apresentam estímulos sexuais quando na presença de fêmeas em estro. Esses estímulos tiveram grandes oscilações nas diferentes faixas etárias e para os diferentes sinais fisiológicos avaliados entre os animais e animal individualmente (Tabelas 6, 7, 8, 9, 16 e 17).

O comportamento pré-copulatório de tentativa de monta apresentou a mesma tendência do observado para os comportamentos de identificação, tendo 80,5% das freqüências de tentativa de monta sido registradas no período da tarde, sendo 34,0% no período de 12 às 15 horas e 46,5% no período de 15 às 18 horas (Tabela 16). Registrou-se relação dessa característica com o sinal fisiológico cheirada e lambida de corpo ( $r = 0,71$ ), embora não tenha sido verificada relação com o sinal fisiológico de cheirada de vulva e também com o reflexo de Flehmen (Tabela 18). No entanto, todos os animais que apresentaram o sinal fisiológico de tentativa de monta também apresentaram o sinal fisiológico de cheirada de vulva. A maioria dos animais demonstrou sinal de reflexo de Flehmen, porém com freqüências não relacionadas (Tabelas 8 e 9). Estes eventos estimulantes para que ocorram as tentativas de monta.

O sinal fisiológico de monta abortada também mostrou-se com predominância no turno da tarde (57,7 %), embora tenha sido registrado certo equilíbrio com os períodos da manhã (Tabela 17). Ressalta-se a baixa freqüência ou mesmo a ausência deste evento a partir do 6<sup>o</sup> mês de idade, o que não era esperado, já que a freqüência dessa característica com o avanço da idade, como também é freqüente entre os animais adultos com experiência sexual em estações reprodutivas (COSTA E SILVA, 2002).

Tabela 16 – Freqüência do sinal fisiológico de tentativa de monta, em tourinhos da raça Nelore, em quatro períodos de observação e de acordo com a faixa etária

Idade (mês)	Animais Positivos	Eventos por Teste	Períodos de Observações			
			6 às 9 h	9 às 12 h	12 às 15 h	15 às 18 h
3	3	7	3	1	1	2
4	5	56	13	2	4	32
5	6	36	0	6	16	14
6	4	7	1	0	0	6
7	0	0	---	---	0	0
8	7	12	0	3	6	3
9	3	16	0	0	16	0
10	13	30	0	2	11	17
Total	---	159(100,0%)	17(10,7%)	14(8,8%)	54(34,0%)	74(46,5%)

Tabela 17 – Frequência do sinal fisiológico de monta abortada em tourinhos da raça Nelore, em quatro períodos de observação e de acordo com a faixa etária

Idade (mês)	Animais Positivos	Eventos por Teste	Períodos de Observações			
			6 às 9 h	9 às 12 h	12 às 15 h	15 às 18 h
3	0	0	0	0	0	0
4	5	31	21	0	0	10
5	8	22	0	4	8	10
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	---	---	0	0
8	1	1	0	0	1	0
9	2	2	0	0	2	0
10	2	3	0	0	3	0
Total		59(100,0%)	21(35,6%)	4(6,8%)	14(23,7%)	20(33,9%)

Tabela 18 – Correlações simples de Pearson dos sinais fisiológicos de comportamento e idade em tourinhos da raça Nelore, dos 3 aos 10 meses de idade, criados extensivamente

	Sinais Fisiológicos						
	Idade	CC	CV	RF	TM	MA	AF
Idade	----	NS	0,79	0,86	NS	NS	-0,73
CC		----	NS	NS	0,71	0,82	NS
CV			----	0,89	NS	NS	NS
RF				----	NS	NS	NS
TM					----	0,92	NS
MA						----	NS
AF							----

CC = cheirada de corpo; CV = cheirada de vulva; RF = reflexo de Flehmen; TM = tentativa de monta; MA = monta abortada; e AF = acompanhamento de fêmea em estro.

#### 4.2.3. Comportamento copulatório

O comportamento copulatório foi caracterizado apenas nos episódios de serviço completo, uma vez que na faixa etária trabalhada os animais ainda não tinham o pênis desprendido da bainha prepucial (HAFEZ, 1995).

Embora os comportamentos sexuais estudados no presente experimento tenham apresentado grandes oscilações ao longo da faixa etária estudada, essa tendência também foi observada em animais, adultos sendo evidenciada pelas médias e pelos elevados desvios-padrão para todos os sinais fisiológicos de comportamento avaliados pelos autores (SANTOS, 2000; COSTA E SILVA, 2002). Assim, os baixos valores registrados no presente estudo eram esperados, uma vez que os animais avaliados em estudos anteriores eram adultos e com experiência sexual em estações reprodutivas (OLIVEIRA, 2000; SANTOS, 2000; LOPES, 2004).

Não há na literatura consultada estudos realizados em animais zebuínos com faixa etária semelhante à do presente estudo, sendo ainda escassa em animais taurinos. No entanto, embora com grande irregularidade em suas exteriorizações, os resultados obtidos mostram-se satisfatórios, uma vez que foram registrados comportamentos sexuais precoces em animais zebuínos,

Outro aspecto importante a ser considerado é o manejo de desmama adotado pela empresa (desmama parcial aos 6 meses de idade e desmama total aos 7 meses de idade), o que, provavelmente interferiu na exteriorização do comportamento sexual. Da mesma forma, a parte final do experimento coincidiu com o período da estação seca, provavelmente interferindo no ganho diário do peso corporal e na biometria testicular. No entanto, esses dois fatores limitantes já tinham sido considerados antes do experimento, uma vez que o objetivo do presente estudo foi pesquisar a viabilidade de avaliar a libido em animais zebuínos em idade muito precoce e criados em regime de pastagem (extensivo), sendo, portanto, normais para as condições de manejo extensivo na bovinocultura brasileira.

### **4.3. Teste da libido**

Os escores da libido atribuídos aos animais dos 3 aos 10 meses de idade apresentaram grandes variações, em consequência das oscilações dos sinais fisiológicos de comportamento sexual exteriorizados pelos animais nas ocasiões dos testes de avaliações (Tabela 19), de forma que eles apresentaram comportamento cúbico em relação à idade dos animais ( $\hat{Y} = -20,0348 + 12,99X - 2,2887X^2 + 0,1243X^3$  ( $R^2 = 0,27$ ;  $p < 0,0001$ ). Deve ser ressaltado que no início do experimento os escores mostraram-se baixos, com elevação acentuada nos 4 e 5 meses de idade. Posteriormente, houve



Tabela 19 – Escore da libido em tourinhos da raça Nelore, avaliados em período de 12 horas de observação a pasto, de 3 a 10 meses de idade

Animal	Faixa Etária (meses)							
	3	4	5	6	7	8	9	10
11	2	0	5	0	0	1	2	6
12	2	8	3	1	0	1	5	5
16	3	0	0	0	0	2	2	6
18	1	1	2	3	0	2	2	5
19	3	1	0	3	0	3	1	5
22	1	0	6	0	0	1	2	4
23	1	1	6	0	0	3	5	6
24	3	0	6	0	0	3	2	6
612	1	8	8	1	0	2	5	6
633	0	8	8	1	0	1	2	6
656	1	8	8	5	0	6	8	7
684	0	1	6	1	0	2	1	5
691	0	8	3	3	0	3	1	4
<b>% Libido</b>	10(76,92)	9(69,23)	11(84,61)	8(61,54)	0(0,0)	13(100,00)	13(100,00)	13(100,00)

% libido = número e porcentagem de animais que apresentaram pelo menos 1 de escore de libido; AF (acompanhamento de fêmea); CV (cheirada de vulva); CC (cheirada de corpo); RF (reflexo de Flehmen); TM (tentativa de monta); e MA (monta abortada).

redução até o 7<sup>o</sup> mês. No 8<sup>o</sup> e no 9<sup>o</sup> meses observou-se aumento discreto e no 10<sup>o</sup> mês, os escores foram bem satisfatórios, com todos os animais apresentando a libido classificada como boa e muito boa.

Contudo, aos 3 meses de idade, dez animais (76,9%) receberam escore de 1 a 3 para a libido, demonstrando que os animais já apresentam algum tipo de sinal fisiológico de comportamento sexual. Os sinais fisiológicos que contribuíram para essa pontuação foram acompanhamento de fêmea em estro, cheirada e lambida de vulva, reflexo de Flehmen e tentativa de monta, porém com baixa frequência (Tabela 20).

Três animais que realizaram pelo menos uma tentativa de monta receberam o escore 3, e aqueles que realizaram mais de uma vez os sinais comportamento de cheirada e lambida de vulva e reflexo de Flehmen receberam o escore 2 (PINEDA, 1996). Todos os animais nessa faixa etária foram classificados como tendo a libido questionável.

Aos 4 meses de idade, nove animais (69,2%) apresentaram a libido com escore acima de 1. Deve-se ressaltar que cinco animais obtiveram o escore 8, sendo classificados como animais de libido muito boa, havendo a predominância dos sinais fisiológicos de cheirada e lambida de vulva, cheirada e lambida de corpo, tentativa de monta e monta abortada. Nessa mesma faixa etária, outros quatro animais obtiveram o escore 1, demonstrando apenas os sinais fisiológicos de cheirada e lambida de vulva e cheirada e lambida de corpo (Tabela 21), sendo a libido classificada como questionável.

Tabela 20 – Sinais fisiológicos de comportamento sexual em tourinhos da raça Nelore, em período de 12 horas de observação a campo, aos 3 meses de idade

<b>Animal</b>	<b>AF</b>	<b>CV</b>	<b>CC</b>	<b>RF</b>	<b>TM</b>	<b>MA</b>	<b>Libido</b>
11	4	0	0	1	0	0	2
12	0	9	0	8	0	0	2
16	3	0	0	0	3	0	3
18	1	0	0	1	0	0	1
19	1	0	0	1	3	0	3
22	1	1	0	0	0	0	1
23	1	1	0	1	0	0	1
24	3	1	0	0	1	0	3
612	4	0	0	0	0	0	1
633	0	0	0	0	0	0	0
656	0	1	0	0	0	0	1
684	0	0	0	0	0	0	0
691	0	0	0	0	0	0	0

AF = acompanhamento de fêmea; CV = cheirada de vulva; CC = cheirada de corpo; RF = reflexo de Flehmen; TM = tentativa de monta; e MA = monta abortada.

Tabela 21 – Sinais fisiológicos de comportamento sexual em tourinhos da raça Nelore, em período de 12 horas de observação a campo, aos 4 meses de idade

<b>Animal</b>	<b>AF</b>	<b>CV</b>	<b>CC</b>	<b>RF</b>	<b>TM</b>	<b>MA</b>	<b>Libido</b>
11	0	0	0	0	0	0	0
12	4	4	2	0	18	5	8
16	0	0	2	0	0	0	0
18	0	1	2	0	0	0	1
19	0	2	1	0	0	0	1
22	0	0	0	0	0	0	0
23	0	2	0	0	0	0	1
24	0	0	0	0	0	0	0
612	1	9	2	0	13	3	8
633	0	1	0	0	4	6	8
656	0	1	0	0	8	6	8
684	0	2	0	0	0	0	1
691	0	6	5	0	8	11	8

AF (acompanhamento de fêmea); CV (cheirada de vulva); CC (cheirada de corpo); RF (reflexo de Flehmen); TM (tentativa de monta); e MA (monta abortada).

Aos 5 meses de idade, 11 animais (84,6%) mostram-se positivos ao teste da libido, um animal a mais que no teste anterior. Porém, da mesma forma que no teste anterior, dois animais que tinham sido positivos no primeiro teste de avaliação mostraram-se negativos no segundo e no terceiro testes (Tabelas 21 e 22). Três animais receberam o escore de 2 a 3 para libido, em que os sinais fisiológicos registrados foram cheirada e lambida de vulva, cheirada e lambida de corpo e tentativa de monta. A libido foi classificada como questionável. Cinco animais receberam escore de 5 a 6, ocorrendo predominância dos sinais fisiológicos de cheirada e lambida de vulva, tentativa de monta e monta abortada (Tabela 22), tendo sido classificados como animais de boa libido.

Tabela 22 – Sinais fisiológicos de comportamento sexual em tourinhos da raça Nelore, em período de 12 horas de observação a campo, aos 5 meses de idade

<b>Animal</b>	<b>AF</b>	<b>CV</b>	<b>CC</b>	<b>RF</b>	<b>TM</b>	<b>MA</b>	<b>Libido</b>
11	0	0	0	0	0	1	5
12	0	0	0	0	1	0	3
16	0	0	0	0	0	0	0
18	0	4	2	0	0	0	2
19	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	3	6
23	0	3	2	0	0	3	6
24	0	3	3	0	0	2	6
612	0	3	6	0	10	4	8
633	2	2	5	0	11	4	8
656	2	8	6	1	11	4	8
684	2	1	2	2	2	1	5
691	0	0	1	0	1	0	3

AF (acompanhamento de fêmea); CV (cheirada de vulva); CC (cheirada de corpo); RF (reflexo de Flehmen); TM (tentativa de monta); e MA (monta abortada).

Aos 6 meses de idade, embora oito animais tenham se mostrado positivos ao teste de avaliação (61,5%), houve redução drástica na frequência dos sinais fisiológicos (Tabela 23). Deve ser ressaltado que nesse período iniciou-se a desmama dos animais na fazenda; os animais foram separados das mães durante o dia, tendo o contato físico pela tarde para mamar (desmama parcial ou manejo de uma mamada), o que ocasionou estresse nos animais. Um animal recebeu escore 5, sendo a libido classificada como boa, com a predominância dos sinais fisiológicos de tentativa de monta. Outros sete animais receberam escore de 1 a 3, e a libido foi classificada como questionável, tendo como sinais fisiológicos predominantes os de cheirada e lambida de vulva, reflexo de Flehmen e tentativa de monta, porém em baixa frequência.

Tabela 23 – Sinais fisiológicos de comportamento sexual em tourinhos da raça Nelore, em período de 12 horas de observação a campo, aos 6 meses de idade

<b>Animal</b>	<b>AF</b>	<b>CV</b>	<b>CC</b>	<b>RF</b>	<b>TM</b>	<b>MA</b>	<b>Libido</b>
11	0	0	0	0	0	0	0
12	0	1	0	0	0	0	1
16	0	0	0	0	0	0	0
18	0	3	0	1	1	0	3
19	0	0	0	2	2	0	3
22	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0
612	0	0	1	0	0	0	1
633	0	3	0	0	0	0	1
656	0	0	0	0	3	0	5
684	0	2	0	1	0	0	1
691	0	0	0	0	1	0	3

AF (acompanhamento de fêmea); CV (cheirada de vulva); CC (cheirada de corpo); RF (reflexo de Flehmen); TM (tentativa de monta); e MA (monta abortada).

No 7<sup>o</sup> mês de idade, nenhum animal obteve escore positivo para a libido. Provavelmente, a desmama parcial e a desmama total, realizadas entre os dois testes, tenham influenciado de forma marcante a libido dos animais, em função do estresse ao qual eles foram submetidos. Ressalta-se aqui que estes fatores limitantes já eram previstos antes do início do experimento.

No 8<sup>o</sup> mês, os escores da libido permaneceram baixos, porém todos os animais obtiveram pontuação (100,00%), registrando-se 13 animais com escore da libido de 1 a 3, sendo esta classificada como questionável. Os sinais fisiológicos predominantes foram a cheirada e lambida de vulva e reflexo de Flehmen, tentativa de monta e monta abortada, porém em baixa frequência. (Tabela 24).

A baixa frequência dos sinais fisiológicos registrados aos 8 meses de idade provavelmente se deve à época do ano, correspondendo ao período de seca mais pronunciada, e ao fato de os animais não terem sido suplementados durante a seca, ocorrendo diminuição também no ganho de peso dos animais, além da diminuição nos sinais fisiológicos de comportamento sexual.

As condições de estresse nutricional crônico interferem na espermatogênese via mecanismos endócrinos, diminuindo a liberação do hormônio luteinizante (LH) e comprometendo a espermatogênese (BARTH, 1993). De qualquer forma, um estresse agudo também aciona mecanismos endócrinos, via liberação de opióides endógenos, que

Tabela 24 – Sinais fisiológicos de comportamento sexual em tourinhos da raça Nelore, em período de 12 horas de observação a campo, aos 8 meses de idade

<b>Animal</b>	<b>AF</b>	<b>CV</b>	<b>CC</b>	<b>RF</b>	<b>TM</b>	<b>MA</b>	<b>Libido</b>
11	0	0	0	3	0	0	1
12	0	0	1	1	0	0	1
16	0	0	1	5	0	0	2
18	0	0	1	3	0	0	2
19	0	1	0	0	1	0	3
22	0	1	0	0	0	0	1
23	0	2	0	3	3	0	3
24	0	2	0	2	1	0	3
612	0	5	0	1	0	0	2
633	0	1	0	1	0	0	1
656	0	5	0	2	2	1	3
684	0	4	0	2	0	0	2
691	0	2	0	2	2	0	3

AF (acompanhamento de fêmea); CV (cheirada de vulva); CC (cheirada de corpo); RF (reflexo de Flehmen); TM (tentativa de monta); e MA (monta abortada).

podem suprimir a secreção de hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), modulando a secreção do LH e interferindo na esteroidogênese e espermatogênese (BROOKS *et al.*, 1986). Segundo Hunter (1987), nas condições de estresse nutricional ocorre diminuição na produção de testosterona. Deve ser ressaltado que a libido depende da testosterona produzida pelos testículos. No entanto, no presente estudo a libido não apresentou relação com a concentração de testosterona, o ganho diário no peso corporal, o peso corporal, o perímetro escrotal, o ganho diário no perímetro escrotal e a idade ( $p > 0,05$ ) (Tabela 4). Já o escore da libido apresentou relação com o comprimento testicular esquerdo ( $r = -0,23$ ), a largura testicular esquerda ( $r = -0,22$ ), o comprimento testicular direito ( $r = -0,33$ ) e a largura testicular direita ( $r = -0,28$ ) (Tabela 4).

No nono mês de idade, tal como no oitavo mês, todos os animais (100,00%) apresentaram comportamento sexual. Porém, a maioria (9/69,2%) obteve o escore da libido de 1 a 3, classificada como questionável. Os sinais fisiológicos predominantes foram os de cheirada e lambida de vulva e reflexo de Flehmen. Dois animais obtiveram o escore 5 para a libido, classificada como boa, havendo predominância do sinal fisiológico monta abortada. Um animal obteve o escore 8 para libido, classificada como muito boa, tendo sido registrada alta frequência de tentativa de monta (Tabela 25).

Tabela 25 – Sinais fisiológicos de comportamento sexual em tourinhos da raça Nelore, em período de 12 horas de observação a campo, aos 9 meses de idade

<b>Animal</b>	<b>AF</b>	<b>CV</b>	<b>CC</b>	<b>RF</b>	<b>TM</b>	<b>MA</b>	<b>Libido</b>
11	0	8	1	3	8	0	2
12	0	3	1	5	0	1	5
16	0	2	0	2	0	0	2
18	1	1	0	3	0	0	2
19	0	1	0	0	0	0	1
22	0	4	1	4	0	0	2
23	0	3	0	3	0	1	5
24	1	5	0	5	0	0	2
612	0	1	0	1	1	0	3
633	1	2	0	3	0	0	2
656	0	6	0	6	7	0	8
684	0	1	0	1	0	0	1
691	0	2	0	2	0	0	1

AF (acompanhamento de fêmea); CV (cheirada de vulva); CC (cheirada de corpo); RF (reflexo de Flehmen); TM (tentativa de monta); e MA (monta abortada).

No décimo mês de idade, da mesma forma que no oitavo e nono meses, todos os animais receberam pontuação 100%. Quatro animais obtiveram escore 3 e oito animais obtiveram o escore de 4 a 6, tendo sido classificados como de boa libido. Os sinais fisiológicos predominantes foram cheirada e lambida de vulva, reflexo de Flehmen e tentativa de monta, porém em baixa frequência. Um animal obteve o escore 7 para a libido, classificada como muito boa, diferindo do grupo anterior apenas pela maior frequência dos sinais fisiológicos (Tabela 26).

O escore da libido, por ser atribuído à exteriorização e à frequência dos sinais fisiológicos de comportamento sexual, apresentou, em ordem decrescente, relação ( $p < 0,0001$ ) com os sinais fisiológicos de tentativa de monta ( $r = 0,71$ ), monta abortada ( $r = 0,67$ ), cheirada e lambida de vulva ( $r = 0,57$ ), cheirada e lambida de corpo ( $r = 0,52$ ), reflexo de Flehmen ( $r = 0,38$ ) e com acompanhamento de fêmea em estro ( $r = 0,18$ ), o que demonstra a importância dos sinais fisiológicos de tentativa de monta, monta abortada e cheirada e lambida de vulva no escore da libido, no presente estudo.

Do oitavo ao décimo mês de idade, fase subsequente ao período de desmama e fase inicial do período da seca, os animais apresentaram aumento no escore da libido, embora a maioria, até o nono mês de idade, tenha sido classificada como questionável. Quando o período pré-desmama e o período pós-desmama são avaliados, observa-se que

Tabela 26 – Sinais fisiológicos de comportamento sexual em tourinhos da raça Nelore, em período de 12 horas de observação a campo, aos 10 meses de idade

<b>Animal</b>	<b>AF</b>	<b>CV</b>	<b>CC</b>	<b>RF</b>	<b>TM</b>	<b>MA</b>	<b>Libido</b>
11	0	3	0	5	4	0	6
12	0	3	1	3	1	0	3
16	0	5	1	5	3	0	6
18	0	3	1	3	1	0	3
19	0	4	1	4	1	0	3
22	0	6	0	6	2	0	4
23	0	6	0	7	4	2	6
24	0	2	0	3	3	0	6
612	0	5	0	5	2	0	6
633	0	5	0	5	2	0	6
656	0	6	1	6	3	1	7
684	0	6	0	5	1	0	3
691	0	5	0	5	2	0	4

AF (acompanhamento de fêmea); CV (cheirada de vulva); CC (cheirada de corpo); RF (reflexo de Flehmen); TM (tentativa de monta); e MA (monta abortada).

no primeiro período foi registrado maior número de animais com escore da libido igual ou superior a 4 (libido boa e muito boa), do que no período pós-desmama, com quatro (30,8%) e nove (69,2%) animais com libido boa e muito boa, respectivamente, aos 9 e 10 meses de idade (Tabela 19). Essas observações mostram-se satisfatórias. Embora os resultados sejam ainda de estudos iniciais, a idade de 4 a 5 meses (período pré-desmama) é apontada como período possível de se avaliar a libido dos animais, mesmo que em idade muito precoce, o que possibilitaria avaliar a libido precocemente, quando comparado aos testes tradicionais na avaliação da libido em touros sexualmente maduros.

No período pré-desmama, os animais estão em condições pouco estressantes, dependendo principalmente da habilidade materna. Outro aspecto positivo da avaliação precoce da libido é que esse período coincide com a estação reprodutiva do rebanho, o que disponibiliza maior número de fêmeas sexualmente ativas no mesmo rebanho, fêmeas que os animais já têm convivência, não havendo necessidade de sincronização de estro. Há economia de mão-de-obra, pois são aproveitados os mesmos funcionários para observação de estro e avaliação da libido dos animais.

Outro aspecto a ser considerado é o tempo de 12 horas de observação na realização do teste, sendo este muito longo. Neste estudo houve concentração na exteriorização dos sinais fisiológicos no turno da tarde (Tabelas 12, 13, 14, 15, 16 e 17).

Essas observações demonstram a possibilidade de realização do teste de avaliação da libido em apenas 6 horas, no turno da tarde, sendo este trabalho um indicativo para facilitar posteriores estudos nesta linha de pesquisa.

#### 4.4. Avaliação hormonal

Os valores médios e os desvios-padrão da concentração de testosterona nas diferentes faixas etárias estão sumariados na Tabela 27. Não houve diferença na concentração da testosterona entre as diferentes faixas etárias ( $p > 0,05$ ). A amplitude dos valores médios registrados para a concentração de testosterona foi de 0,76 ng/mL a 0,31 ng/mL, demonstrando que os animais, provavelmente, não tenham alcançado a puberdade até o final do experimento, uma vez que é considerado o nível sérico mínimo de 1 ng/mL de testosterona para o início da puberdade em *Bos Taurus indicus* (EVANS *et al.*, 1996).

Tabela 27 – Concentração de testosterona (ng/mL) em touros da raça Nelore, dos 3 aos 10 meses de idade\*, criados extensivamente

Idade	Testosterona (ng/mL)
3	0,37±0,47
4	0,76±0,86
6	0,53±0,68
7	0,31±0,36
8	0,64±0,56
9	0,57±0,81
10	0,67±0,65

\*  $p > 0,05$ ; pelo teste de Tukey.

As concentrações séricas de testosterona iguais ou superiores a 1 ng/mL são consideradas como marcadoras do início da puberdade, uma vez que indica atividade das células de Leydig, responsáveis pela produção de andrógenos, principalmente da testosterona. A concentração de testosterona durante a puberdade está correlacionada ao aumento do número de espermatozoides nos ejaculados e ao decréscimo de anormalidades espermáticas. Portanto, à medida que a idade avança, as características físicas e morfológicas do sêmen tendem a melhorar, até o alcance da maturidade sexual (EVANS *et al.*, 1996).



Segundo Guimarães (1993) a puberdade em animais *Bos Taurus indicus* se inicia com o aparecimento dos primeiros espermatozóides no ejaculado; no presente estudo não foram avaliados estes parâmetros.

Silva *et al.* (1999) registraram concentrações de testosterona de 0,83 ng/mL aos 10 meses de idade, 1,73 ng/mL aos 12 meses de idade e 2,21 ng/mL aos 16 meses em touros da raça Nelore PO, tendo os animais atingido a puberdade aos 12 meses, por meio da avaliação do ejaculado.

Os andrógenos são essenciais à função reprodutiva dos machos, pois atuam estimulando os estágios finais da espermatogênese, prolongando a vida útil dos espermatozóides nos epidídimos por meio de seu metabólico 5- $\alpha$ -diidrotestosterona, que estimulam o crescimento, o desenvolvimento e a atividade secretora dos órgãos sexuais do macho, como próstata, glândulas vesiculares e bulbouretrais, ductos deferentes e genitália externa. Da mesma forma, atuam na manutenção das características sexuais secundárias e do comportamento sexual do macho (HAFEZ, 1995).

Rodriguez e Wise (1989) observaram, em bezerros zebuínos, aumento significativo na secreção de testosterona sérica aproximadamente no terceiro mês de idade, coincidindo com o período em que houve aumento do diâmetro dos túbulos seminíferos e aparecimento de maior porcentagem de espermátides alongadas e espermatozóides no epitélio seminífero (fase puberal). No presente experimento observou-se aumento do nível médio de testosterona aos 4 meses de idade.

Apesar da baixa condição nutricional na fase final deste experimento (época da seca), os valores médios das concentrações de testosterona, embora sejam baixos, são compatíveis com os valores registrados em estudos anteriores para a mesma raça e faixa etária, independentemente das condições de manejo (BEDAIR e THIBIER, 1979; SILVA *et al.*, 1999).

A concentração de testosterona não apresentou correlação com idade, biometrias testiculares, manifestações comportamentais de libido, ganhos diários no peso corporal e ganho diário na biometria testicular ( $p > 0,05$ ).

Em Nelores melhorados geneticamente, Sanches *et al.* (1998a) determinaram concentrações de testosterona de 1,95 ng/mL já aos 10 meses de idade. Provavelmente, esses valores elevados estejam associados à precocidade da idade à puberdade, conseqüência de diferenças no manejo alimentar e de seleção para precocidade sexual, no rebanho estudo. Sanches *et al.* (1998b) também mostraram que o manejo nutricional

de tourinhos da raça Nelore teve influência sobre o aumento da secreção de testosterona entre as idades 11 e 15 meses, de modo que os animais suplementados com dietas com mais energia apresentaram concentração sérica de testosterona mais alta.

No presente estudo não foi registrada relação da concentração sérica de testosterona com os parâmetros comportamentais da libido, biometria testicular, peso corporal e idade ( $P > 0,05$ ) (Tabela 4). Essas observações não corroboram com as de outros estudos, nos quais foram relatadas elevadas correlações entre estas características (PINEDA *et al.*, 1997b; FRENEAU, 1991; PINEDA e LEMOS, 1994; FONSECA *et al.*, 1996).

Embora a determinação da concentração de testosterona possa ser utilizada para seleção de animais jovens para reprodução, bem como para determinação da precocidade de raças no ponto de vista sexual, a mensuração episódica não necessariamente reflete a real condição reprodutiva em machos, uma vez que há uma variação circadiana na concentração sérica de testosterona, tal como demonstrado por SANTOS *et al.* (2001), que registraram valores de 0,1ng/mL de testosterona em animais maturos sexualmente.

## 5. CONCLUSÕES

- Machos da raça Nelore podem manifestar interesse sexual mesmo em idade muito precoce, porém de forma irregular.

- É possível a manifestação da libido em animais muito jovens, independentemente da concentração de testosterona, do perímetro escrotal e do peso corporal.

- Oscilações no valores da escore da libido durante o período experimental não permitiram avaliar com precisão a libido dos animais jovens em apenas um teste, sendo necessárias repetições dos testes para os animais com a libido classificada como questionável.

- O período de desmama nas condições empregadas no manejo da fazenda interfere negativamente na manifestação comportamental da libido.

- O período pré- desmama é viável na avaliação da libido.

- Em função dos resultados observados, o período de 6 horas vespertino é suficiente para a realização dos testes, sem que ocorra a perda de acurácia.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, M. M.; TREMATORE, R. L.; BARBOSA, P. F. *et al.* Efeitos da linhagem citoplasmática sobre características de crescimento em bovinos da raça Canchim. *Rev. Bras. Zootc.*, v. 27, n.2, p. 272-276, 1998.

ALTMANN, J. Observational study of behavior. *Behavior*, v. 49, p. 227-267, 1974.

AMAN, R. P. Endocrine changes associated with onset of spermatogenesis in Holstein bulls. *J. Anim. Sci.*, v. 66, p. 2606-2622, 1983.

AMAN, R. P. Reproduction capacity of dairy bulls. IV. Spermatogenesis and testicular germ cell degeneration. *Amer. J. Anatom.*, v. 110, p. 69-78, 1962.

AMAN, R. P.; WALKER, O.A Changes in the pituitary-gonadal axis associated eighth puberty in Holstein bulls. *J. Anim. Sci.*, v. 57, p. 433-442, 1983.

AMAN, R.P., Physiology and endocrinology. In: Mc KINNON, A. O.; VOSS, J. L. *Equine reproduction*. Pennsylvania: Lea & Febiger, p. 658-688, 1993.

ANUALPEC 2005 – FNP. *Anuário da pecuária brasileira*. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2005.

ARAVE, C. W.; ALBRIGHT, S. L. Cattle behavior. *J. Dairy Sci.*, v. 64, n. 6, p. 1318-1329, 1981.

ASBIA, 2005. Disponível em: <<http://www.asbia.org.br/mercado/relatório-asbia2004>>. Acesso em: 12 Ago. 2004.

BARBOSA, R. T. *Comportamento sexual, biometria testicular, aspectos do sêmen e níveis plasmáticos de testosterona em touros da raça Canchim e Nelore*. 1987. 135 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Medicina Veterinária, Belo Horizonte, 1987.

BARTH, A. D. Insights to the pathogenesis of sperm abnormalities in bulls. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, Supl. 4, p. 1-14, 1993.

BASILE, J. R.; ROCHA, M. A.; BASILE, B. H. Biometria de testículo e epidídimo em bovinos da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) de 17 a 20 meses, no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PRODUÇÃO ANIMAL, 4, Belo Horizonte, 1981. *Anais...* Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, p. 10-11, 1981.

BEDAIR, G. A.; THIBIER, M. Peripheral plasma androstenedione and testosterone concentrations in bulls before and during puberty. *Reprod. Fertil.*, v. 56, n. 1, p. 7-10, 1979.

BERGMANN, J. A. G. Melhoramento genético da eficiência reprodutiva em bovinos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 10., 1993, Belo Horizonte. *Suplemento*. Belo Horizonte: CBRA, p. 70-86, 1993.

BERGMANN, J. A. G.; QUIRINO, C. R.; VALE FILHO, V. R.; ANDRADE, V. J.; FONSECA, C. G. Herdabilidades e correlações genéticas entre medições testiculares e características espermáticas em touros Nelore. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.*, v. 5, Supl. 1, p. 473-475, 1997.

BERGMANN, J. A.; ZAMBORLINI, L. C.; PROCÓPIO, C. S. O. Estimativas de parâmetros genéticos do perímetro escrotal e do peso corporal em animais da raça Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 48, n. 1, p. 69-78, 1996.

BLAZQUÉZ, J. D.; FRENCH, I. M.; LONG, S. E.; PERRY, G. C. A pheromone function for the perineal skin in the cow. *Vet. Rec.*, v. 123, n. 2, p. 393-401, 1988.

BLOCKEY, M. A. B. Heritability of serving capacity and scrotal circumference in beff bulls. *Am. Soc. Anim. Sci.*, n. 92, 1978. (Abstract).

BLOCKEY, M. A. B. A measure of serving efficiency of bulls during pasture mating. *Theriog.*, v. 6, n. 4, p. 393-401, 1976.

BLOCKEY, M. A. B. Developmente of serving capacity test for beff bulls. *App. Anim. Ethol.*, n.7, p. 307-19, 1981a.

BLOCKEY, M. A. B. Further studies on the serving capacity test for beff bulls. *App. Anim. Ethol.*, n.7, p. 337-50, 1981b.

BLOCKEY, M. A. B. Modifications of serving capacity test of beff bulls. *App. Anim. Ethol.*, n. 7, p. 321-36, 1981c.

BLOM, E. Pathological conditions in the genital organs and in semen as ground for rejection of breeding bulls for import or export to and from Denmark, 1958 – 1982. *Nord Vet. Med.*, v. 35, p. 105-130, 1973.

BOURDON, R. M.; BRINKS, J. S. Scrotal circumference in yearling Hereford bulls: adjustment factors, heritabilities and genetic, environmental and phenotypic relationships with growth traits. *J. Anim. Sci.*, v. 62, p. 958-967, 1986.

BRINKS, J. S.; Mc INVERNEY, J. S., CHENOWETH, P. J. Relationship of age at puberty in heifers to reproductive traits in young bulls. *Amer. Soc. Anim. Sci. Proceeding of Western Section*, p. 28-30, 1978. In: GEYMONAT, D. H. *Mejoramiento de la eficiencia del entore: medidas testiculares y comportamiento sexual*. In: JORNADAS NACIONALES DE REPRODUCCIÓN ANIMAL, 9., 1985. Menado Tuerto Argentina, p. 5-21, 1985.

BROOKS, A. N.; LAMMING, G. E.; HAYNES, N. P. Endogenous opioid peptides and the control of gonadotrophin secretion. *Research in Veterinary Sci.*, n. 41, p. 285-299, 1986.

BROWN, B. W. A review of nutritional influences on reproduction in boars, bulls and rams. *Reprod. Nutr. Dev.*, 34, p. 89-114, 1994.

CARDOSO, F. M. *Desenvolvimento dos órgãos masculinos de Zebus (Bos indicus), da raça Nelore, do período fetal aos 36 meses de idade*. 1997. 113 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 1997.

CASTRO, V. M.; VALE FILHO, V. R.; REIS, S. R. *et al.* Puberdade e início de maturação sexual em touros Nelore de dez a quatorze meses de idade. *Rev. Bras. de Reprod. Anim.* n. 1, p. 183, 1989.

CBRA – COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. *Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal*. 2. Ed. Belo Horizonte-MG, 1998. 49 p.

CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; PACHECO, P. S.; MISSIO, R. L. Desempenho de bezerros de corte filhos de vacas submetidas a diferentes manejos alimentares, desmamados aos 42 ou 63 dias de idade. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 33, n. 3, p. 697-609, 2004.

CHENOWETH, P. J. Bull libido/serving capacity. *Vet. Clin. North. Am. Food., Pract.*, v. 13, n. 2, p. 331-344, 1997.

CHENOWETH, P. J. Examination of bulls for libido and breeding ability. *Vet. Clin. North Am.: Large Anim. Practice*, v. 5, n. 1, p. 59-74, 1984.

CHENOWETH, P. J. Libido and mating behaviour in bulls, boars and rams: A review. *Theriog.*, v. 16, n. 2, p. 155-177, 1981.

CHENOWETH, P. J. Sexual behaviour in the bull. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 10., Belo Horizonte, 1993. *Anais...* Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1993. p. 24-39.

CHENOWETH, P. J. Sexual behaviour of bull: A review. *J. Dairy Sci.*, v. 66, p. 173-179, 1983.

CHENOWETH, P. J.; BRINKS, J. S.; NETT, T. M. A comparison of the three methods of sex – drive in yearling beff bulls and relationships with testosterone and LH levels. *Theriog.*, v. 12, n. 4, p. 223-233, 1979.

COE, P. H.; GIBSON, C. D. Adjusted 200- day scrotal size as a predictor of 365 – day scrotal circumference. *Theriog.*, v. 40, p. 1065-1072, 1993.

COSTA E SILVA, E. V. *Comportamento sexual de touros Nelore (Bos taurus indicus) em monta a campo e em testes de libido*. 2002. 127 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdades de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

COSTA E SILVA, E. V. *Comportamento sexual de touros Nelore (Bos taurus indicus) em monta a campo e em testes de libido*. 2002. 125 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, 2002.

COSTA E SILVA, E. V.; SERENO, J. B. R.; PARANHOS DA COSTA, M. J. *et al.* Comportamento sexual de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) e pantaneiro (*Bos taurus taurus*) durante os procedimentos de teste de libido. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v. 23, n. 3, p. 214-216, 1999.

COSTA E SILVA, E.V.; SERENO, J. R. B.; CROMBERG, V. U. *et al.* Sequential analysis of sexual behavior of Nelore bulls (*Bos taurus indicus*) during libido test at Brazilian Pantanal. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF THE SOCIETY OF ANIMAL ETHOLOGY, 34., 2000, Florianópolis: ISAE, 2000, abstr. 176, p.124.

COULTER, G. H.; KOZUB, G. C. Efficacy of methods used to test fertility of beef bulls used and consistency in Holstein bulls. *J. Anim. Sci.*, v. 43, n. 1, p. 9-12, 1976.

COULTER, G. H.; KOZUB, G. C. Efficacy of methods used to test fertility of beef bulls used for multiple-sire breeding under range conditions. *J. Anim. Sci.*, v. 67, n. 7, p. 1757-1766, 1989.

COULTER, G. H.; LARSON, L. L.; FOOTE, R. H. Effect of age on testicular growth and consistency of Hostein and Angus bulls. *J. Anim. Sci.*, v. 41, n. 5, p. 1383-1389, 1975.

CRUDELI, G. A; FONSECA, V. O. Prova de capacidade de serviço em touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO

ANIMAL, 8., 1989, Belo Horizonte. *Resumo...* Belo Horizonte, 1989. p.112-113, (Suplemento).

CRUDELI, G. A. *Avaliação da aptidão Reprodutiva de touros da Raça Nelore e Efeito sobre a taxa de gestação do rebanho.* 1990. 152 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Veterinária) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1990.

CYRILLO, J. N. S. G.; RAZOOK, A. G.; FIGUEIREDO, L. A. *et al.* Estimativa de tendências e parâmetros genéticos do peso padronizado aos 378 dias de idade, medidas corporais e perímetro escrotal de machos Nelore de Sertãozinho, SP. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 30, n. 1, p. 560-65, 2001.

DADOUNE, J. P.; DEMOULIN, A. Structure and functions of the testis. In: *Reproduction mammals and man.* Ed. THIBAUT, C.; LEVASSEUR, M. C.; HUNTER, R.H.F. Paris: Ellipses, 1993.

DIAS, F.; ELER, J. P.; FERAZ, J. B. S.; SILVA, J. A. V. Melhoramento genético da precocidade sexual na Raça Nelore. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. II SIMCORTE, 2., 2001. *Anais...* 2001, p. 83-92.

DIAS, J. C.; ANDRADE, V. J.; SALVADOR, D. F.; VALE FILHO, V. R.; CORRÊA, A. B.; SILVA, M. A.; FRIGONI, R. G. Aspectos andrológicos de touros Nelore de dois anos de idade, sexualmente maduros e imaturos, criados extensivamente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16., 2005, Goiânia-GO. *Anais...* Goiânia-GO. 2005.

ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S.; SILVA, P. R. Parâmetros genéticos para peso, avaliação visual e circunferência escrotal na raça Nelore, estimados por modelo animal. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 48, p. 203-213, 1996.

EVANS, A. C. O.; PIERSON, R. A.; GARCIA, A. *et al.* Changes in circulating hormone concentrations, test histology and testes ultrasonography during sexual maturation in beef bull. *Theriog.*, v. 59, p. 345-357, 1996.

EVANS, S. G.; WILTIBANCK, J. N. Determination of minimum weaning scrotal circumference in Santa Gertrudis bulls fed a low energy ration. *Theriog.*, v. 31, n. 2, p. 309-16, 1989

FONSECA, V. O.; PINEDA, N. R.; PROENÇA, R. V. Libido, capacidade de serviço e potencial reprodutivo de touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) em estação de monta curta, utilizando a proporção touro: vaca 1:50 e 1:80. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 2, 1996 Uberaba. *Anais...* Uberaba. 1996, p. 21-22.

FONSECA, V. O.; FRANCO, C. S.; BERGNAMM, J. A. G. Potencial reprodutivo e econômico de touros Nelore acasalados coletivamente na proporção de um touro para 80 vacas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 52, n. 1, p. 77-82, 2000.



FONSECA, V. O.; VALE FILHO, V. R.; CHOW, L. A. Efeito da concentração espermática sobre a taxa de gestação de vacas zebus (*Bos taurus indicus*). *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 47, p. 5, p. 687-697, 1995.

FRANÇA, L. R. *Desenvolvimento testicular de suínos da raça Piau do nascimento aos 12 meses de idade*. 1987. 79 f. Dissertação (Mestrado em Morfologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1987.

FRENEU, G. E. *Desenvolvimento reprodutivo de tourinhos Holandeses –PO e mestiços F1 Holandes-Gir desde os seis até 24 meses de idade (puberdade e pós-puberdade)*. 1991. 195 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Departamento de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1991.

GLENN, D.; BRAUNSTEIN, M. D Testículos. In: FRANCIS, S.; GORDON, G. STREWELER, J. (Ed.) *Endocrinologia Básica & Clínica*. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2000.

GODINHO, H. P. Puberdade em bovinos Gir estimada pela análise do sêmen. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, v. 22, p.165-169, 1970.

GRESSLER, S. L. *Estudo de fatores de ambiente e parâmetros genéticos de algumas características reprodutivas em animais da raça Nelore*. 1998. 149 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1998.

GRESSLER, S. L.; BERGMANN, J. A. G; PEREIRA, C. S.; PENNA, V. M.; PEREIRA, J. C. C.; GRESSLER, M. G. M Estudo das associações genéticas entre perímetro escrotal e características reprodutivas de fêmeas Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 29, n. 2, 2000.

GUIMARÃES, J. D. Maximização do uso de touro a campo. In: SIMCORTE – SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001. Viçosa-MG. *Anais...* Viçosa-MG: UFV, 2001. p. 1-18.

GUIMARÃES, J. D. *Puberdade e maturidade sexual em touros da raça Gir criados em condições semi-extensivas*. 1993. 85 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Departamento de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1993.

GYTON, A. C. Funções reprodutivas e hormonais nos homens. In: \_\_\_\_\_. *Tratado de fisiologia médica*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. p. 780-791.

HAFEZ, E. S. E.; BOUISSON, M. F. The behavior of cattle. In: HAFEZ, E. S. E. (Ed.) *The behavior of domestic animals*. 1<sup>st</sup> London, 1960.

HAFEZ, E. S. E. Hormônios, fatores de crescimento e reprodução. In: \_\_\_\_\_. *Reprodução animal*. 6. ed. São Paulo: Manole, 1995. p. 59-94.

- HUESTON, W. D.; MONKE, D. R.; MILBURN, R. J. Scrotal circumference measurements on young Holstein bulls. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 192, p.766-8, 1988.
- IGBOELI, G.; RAKHA, A. M. Puberty and related phenomena in Agoni (*Short Horn Zebu*) bulls. *J. Anim. Sci.*, v. 33, n. 3, p. 647-650, 1971.
- JIMÉNEZ-SEVERIANO, H. Sexual development of dairy bulls in the Mexican tropics. *Theriog.*, v. 58, p. 921-932, 2002.
- KILLIAN, G. J.; AMANN, R. P. Reproduction capacity of dairy bulls. IX Changes in reproductive organ weights and semen characteristics of Hostein bulls during the first thirty weeks after puberty. *J. Dairy. Sci.* v. 55, n. 11, p. 1631-1635, 1972.
- LEAL, T. L *Efeito do período de coletas de urina sobre a excreção de creatinina e a produção microbiana em bovinos*. 2005. 49 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.
- LOBATO, J. F. P. Sistemas intensivos de produção de carne bovina: 1 cria In: Produção do Novilho de Corte. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 161-204.
- LOPES, F. G. *Avaliação andrológica por pontos e comportamento sexual de touros da Raça Nelore (Bos taurus indicus)*. 2004. 65 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.
- LOVE, C. C.; KENNEY, R. M. The relationship of increased susceptibility of sperm DNA to denaturation and fertility in the stallion. *Theriog.*, v. 50, p. 955-972, 1998.
- LUNSTRA, D. D Agresividad sexual en toros de carne. *Therios.*, p. 164-8, 1988a. (Suppl. 2)
- LUNSTRA, D. D. Changes in libido – fertility relationship as beef bull mature. *Journal Animal Science*, v. 59, p. 351, 1984. (Suppl. 1).
- LUNSTRA, D. D.; FORD, J. J.; ECHTERKAMP, S. E. Puberty in beff bulls: Hormone concentration, growth, testicular development, sperm production and sexual aggressivens in bulls of differents breeds. *J. Amim. Sci.*, v. 46, n. 4, p. 1054-62, 1978.
- LUNSTRA, D. D.; GREGORY, K. E.; CUNDIF, L. V. Heritability estimates and adjustment factors for the effects of bull age and age of dam on yearling testicular size in breed of bulls. *Theriog.*, n. 1, v. 30, p. 127-136, july, 1988b.
- MAKARECHIAN, M.; FARID, A. The relationship between breeding soundness evaluation and fertility of beef bulls under group mating at pasture. *Theriog.*, v. 23, n. 6, p. 887-899. 1985.

MARTINS-FILHO, R. *Estimativas de correlação genéticas entre circunferência escrotal em bovinos da raça Nelore e características reprodutivas em suas meias-irmãs paternas*. 1991. 92 f. Tese (Doutorado em Genética) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1991.

MEYER, K; HAMMOND, K; PAMELL, P.F. Estimates of heritability and repeatability for reproduction traits in Australian beef cattle. *Livestk. Prod. Sci.*, v. 25, v. 1, p. 15-30, 1990.

MIES FILHO, A.; PUGA, J. M. P.; JOBIM, M. I. M.; WALD, V. B.; MATOS, S. Biometria testicular em bovino I – relação entre a idade e medidas testiculares. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v. IV, n. 3-4, p. 56-65, 1981.

MIES FILHO, A.; PUGA, J. M. P.; JOBIM, M. I. M.; WALD, V. N.; MATOS, S. Biometria testicular em bovino. I. Relação entre idade e medidas testiculares. *Rev. Reprod. Anim.*, v. 4, n. 3/4, p. 56-65, 1981.

MILAGRES, J. C.; DILLARD, E. U.; ROBISON, O. W. Heritability estimates for some measures of reproduction in Hereford heifers. *J. Anim. Sci.*, v. 49. n. 3, p. 668-674, 1979.

MORRIS, C. A.; BAKER, R. L.; CULLER, N. G. Genetic correlations between pubertal traits in Bull and heifers. *Livest Prod. Sci.*, v. 31, p. 221-34, 1992.

MOURA ARARIPE, A. A.; RODRIGUES, G. C.; MARTINS FILHO, O. R. Desenvolvimento ponderal e testicular, concentrações periféricas de testosterona e características de abate em touros da raça Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 31, n. 2, p. 3107- 3115, 2002.

NOTTER, D. R. Maximizing fertility in animal breeding programs. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 11., 1995. Belo Horizonte-MG. *Anais...* Belo Horizonte-MG, 1995. p. irreg.

OLIVEIRA FILHO, B. D.; OLIVEIRA, C. M. G.; GAMBARINI, M. L.; SILVA JÚNIOR, R. P.; RUTZ, T. L. Considerações técnico-econômicas da avaliação andrológica em sistemas de produção de rebanhos de corte. *Rev. Cons. Fed. Med. Vet.*, n. 27, p. 51-58, 2002.

OLIVEIRA, C. B. *Avaliação do comportamento sexual em touros da raça Nelore (Bos taurus indicus): comparação entre os testes da libido feito em curral e comportamento a campo*. 2000. 55 f. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) – Escola de Veterinária – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

ORTIZ-PEÑA, C. D.; QUEIROZ, S. A.; FRIES, L. A. Estimação de fatores de correção do perímetro escrotal para idade e peso corporal em touros jovens da raça Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 29, n. 6, p. 1667-1675, 2000.

OSBORNE, H. G.; WILLIAMS, L. G.; GALLOWAY, D. B. A test for libido and serving ability in beef bulls. *Austr. Vet. J.*, v. 47, n. 10, p. 465-467, 1971.

PANETO, J. C. C.; LEMOS, D. C.; BEZERRA, L. A. F.; FILHO, R. M.; LOBO, R. B. Estudos de características quantitativas de crescimento dos 120 aos 550 dias de idade em gado Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 31, n. 2, p. 668-674, 2002.

PINEDA, N. R. Provas de desempenho sexual. *Rev. Bras. Rep. Anim.*, v. 20, n. 3-4, p. 112-119, 1996.

PINEDA, N. R.; FONSECA, V.O.; ALBUQUERQUE, L.G. Estudo preliminary da influência do perímetro escrotal sobre a libido de touros jovens da raça Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 52, n. 1, 2000.

PINEDA, N. R.; LEMOS, P. F. Contribuição ao estudo da influência da libido e da capacidade de serviço sobre a taxa de concepção. *Bol. Ind. Anim.*, v. 51, p. 61-58, 1994.

PINEDA, N.; LEMOS, P. F.; FONSECA, V. O. Potencial reprodutivo de touros de alta libido da raça Nelore (*Bos taurus indicus*). *Rev. Bras. Rep. Anim.*, v. 21, n. 2, p. 45-48, 1997b.

PINEDA, N.; LEMOS, P. F.; FONSECA, V. O. Comparação entre dois testes de avaliação do comportamento sexual (libido) de touros Nelore (*Bos taurus indicus*). *Rev. Bras. Rep. Anim.*, v. 21, n. 4, p. 29-34, 1997a.

PINHO, T. G. *et al.* Características seminais de touros jovens Nelore (*Bos taurus indicus*) de acordo com a biometria e morfologia testicular. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v. 25, n. 2, p. 187-189, 2001.

PINTO, P. A.; SILVA, P. R.; ALBURQUEQUE, L. G.; BEZERRA, L. A. F. Avaliação da biometria testicular e capacidade de monta em bovinos das raças Guzerá e Nelore. *Rev. Bras. Rep. Anim.*, v. 13, n. 3, p. 151-156, 1989.

PRUITT, R. J.; CORAH, L. R.; STEVENSON, J. S. *et al.* Effect of energy intake after weaning on the sexual development of beef. II. Age at first mating, age at puberty, testosterone and scrotal circumference. *J. Anim. Sci.*, v. 63, p. 579-585, 1986.

QUIRINO, C. R. *Herdabilidades e correlações genéticas entre medições testiculares, características seminais e libido em touros Nelore*. 1999. 104 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

QUIRINO, C. R.; BERGMANN, J. A. Herdabilidade do perímetro escrotal ajustado e não ajustado para peso corporal usando modelo animal uni e bivariado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. *Anais...* Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 127-129, 1997.

REKWOT, P. I.; OYDIPE, E. O.; DAWUDA, P. M. *et al.* Age and hourly related changes of serum testosterone and spermogram of prepuberal bulls fed two levels of nutrition. *The Vet. J.*, v 3, n. 153, p. 341-347, 1997.

RESTLE, J.; LUPATINI, G. C.; ROSO, C. *et al.* Eficiência e desempenho de diferentes categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 27, n. 2, p. 397-404, 1998.

RODRIGUEZ, R. E.; WISE, M. E. Ontogeny of pulsatile secretion of gonadotropin – releasing hormone in the bull calf during infantile and pubertal development. *Endocr.*, n. 124, p. 248-56, 1989.

SAEG. *Sistemas de Análises Estatística e Genéticas*. Viçosa-MG: UFV, 2002.

SALVADOR, D. F. *Perfis andrológicos, de comportamento sexual e desempenho reprodutivo de touros Nelore desafiados com fêmeas em estro sincronizado*. 2001. 53 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

SANCHES, A.C.; LÔBO, R.B.; BEZERRA, L.A.F. *et al.* Variação da secreção de testosterona no desenvolvimento corporal e idade à puberdade em touros *Bos Indicus*. In: REUNIÃO BRASILEIRA ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998b. p.43.

SANCHES, A. C. *et al.* Efeito do manejo nutricional sobre medidas lineares e níveis de testosterona em touros zebuínos jovens. XXXV REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998a, p. 46-48.

SANTOS, D. M., TORRES, A. C. A.; MENDES RUAS, J. R. *et al.* Concentração sérica de testosterona em touros Zebu. *Rev. Bras. Zootec.*, v, 29, n. 3, p. 738-744, 2000.

SANTOS, D. M. *Comportamento sexual, qualidade seminal e eficiência reprodutiva de touros da raça Nelore em regime de monta natural*. 2000. 88 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

SANTOS, N. R. *Comportamento sexual de touros da raça Nelore (Bos taurus indicus) a pasto*. 2001. 70 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

SANWAL, P. C.; SUNDBY, A.; EDQVIST, L. E. Diurnal variation of peripheral plasma levels of testosterone in bulls measured by radioimmunoassay procedure. *Acta Vet. Scand.*, v. 15, p. 90-99, 1974.

SCHRAMM, R. D.; OSBORNE, P. I.; THAYNE, W. V.; WAGNER, W. R.; INSKIP, E. P. Phenotypic relationships of scrotal circumference to frame size and body weight in performance – tested bulls. *Theriog.*, v. 31, n. 3, p. 495-504, 1989.

SILVA, A. E. D. F.; DODE, M. A. N.; UNANIAN, M. M. *Capacidade reprodutiva de touro de corte: funções, anormalidades e fatores que a influenciam*. Campo Grande: Embrapa – CNPGC. Documento 51, 1993. 128 p.

SILVA, A. E. D. F.; UNAIAM, M. M.; SILVA, A. R. Characterization of sexual precocity in purebred Nelore bulls. *Brazil. Arch. of Biolog. and Tech.*, v. 42, n. 4, p. 495-500, 1999.

SILVA, A. E. D. F.; UNANIN, M. M.; CORDEIRO, C. M. T.; FREITAS, A. R. Relação da circunferência escrotal e parâmetros da qualidade de sêmen em touros da raça Nelore, PO. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 31, n. 3, 2002.

SILVEIRA, T. S. *Estádio de maturidade sexual e estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de características reprodutivas e ponderais, em touros da raça Nelore*. 2004. 137 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

SKINNER, J. D. Post-natal development of the reproductive tract of the male boer goat. *Agroanimalia*, v. 2, p. 177-180, 1970.

SKINNER, J. D. *Reproductive physiology of indigenous and exotic male animals in South Africa: puberty in South African goat breeds, including the Angora 1970-1974*. Pretoria: Department of Agricultural and Technical Services, 1975. 56 p. (Final Report).

SMITH, B. A.; BRINKS, J. S.; RICHARDSON, G. V. Estimation of genetic parameters among breeding soundness examination components and growth traits in yearling bulls. *J. Anim. Sci.*, v. 67, p. 28292-2896, 1989.

SOUZA, J. C.; SILVA, L. O. C.; FILHO, K. E.; RAMOS, A. A.; ALENCAR, M. M.: *et al.* Estudo de las correlaciones genéticas y de ambiente para el peso al destete em bovinos de lar aza Nelore em el Brazil. *Arch Latinoam. Prod. Anim.* v. 5, supl. 1, p. 485-487, 1997.

SWENSON, M. J., REECE, W.O. Fisiologia dos animais domésticos In: \_\_\_\_\_. *Processos reprodutivos do macho*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan SA, 1996. p. 603-616.

THIBIER, M.; MARTIN, B. Relationship between testosterona binding proteins and testosterona and LH plasma concentrations in the young bull. *J. Reprod. Fertil.*, v. 56, n. 1, p. 7-10, 1979.

TORRES JUNIOR, S. R.J. *Estudo do desenvolvimento testicular e comportamento sexual de touros jovens da raça Guzerá (Bos taurus indicus)*. 2004. 61 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Medicina Veterinária, Belo Horizonte, 2004.

UNAIAM, M. M.; SILVA, A. E. D. F.; MCMANUS, C.; CARDOSO, E. P. Características biométricas testiculares para avaliação dos touros zebuínos da raça Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 29, n. 1, p. 136-144, 2000.

VALE FILHO, V. R. Aspectos da eficiência reprodutiva do touro usado nas condições de Brasil central. *Inf. Agropec.*, v. 8, n. 89, p. 46-63, 1982.

WELTER, B. M.; JACOMINI, J. O.; NALASCO, R. M.; BELETTI, M. E.; DINIZ, E. G. Correlação entre peso corporal, biometria testicular e morfologia espermática de touros da raça Nelore e mestiços. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16., 2005. Goiânia-GO. *Anais...* 2005. Goiânia-GO, 2005.

WILDEUS, S. Age – related changes in scrotal circumference, testis size and sperm reserves in bulls of tropically adapted Senepol bredd. *Anim. Reprod. Sci.*, v. 32, p. 185-195, 1993.

YASSU, F. Teste de capacitação de touros racionaliza o manejo. *DBO Rural*, n. 185, p. 16-20, 1996.

ZAMPERLINI, B.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E., *et al.* Efeito de diferentes concentrações de proteína em suplementos múltiplos para bezerros lactentes, sob o sistema de creep feeding: Desempenho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. *Anais...* Goiânia-GO: SBZ, 2005 (CD –ROM).

## **APÊNDICE**



## APÊNDICE A

Tabela 1A – Desenvolvimento ponderal e biometria testicular em touros da raça Nelore, em faixas etárias de 3 aos 10 meses de idade, criados extensivamente

Idade (meses)	Peso*		PE*		CTE*		LTE**		CTD*		LTD**	
3	87,00	± 5,94E	15,82	± 1,53D	-	-	2,45	± 0,35A	-	-	2,50	± 0,44A
4	119,23	± 7,17D	16,22	± 1,49CD	4,03	± 0,58C	2,48	± 0,42A	4,31	± 0,68C	2,44	± 0,34AB
5	133,40	± 9,90D	16,82	± 1,63BCD	5,11	± 0,45B	2,39	± 0,13AB	5,08	± 0,42B	2,35	± 0,16ABD
6	155,77	± 11,22C	16,88	± 1,11BCD	6,27	± 0,28A	2,81	± 0,18A	6,21	± 0,32A	2,77	± 0,30ABD
7	178,46	± 12,90B	17,53	± 1,13ABC	6,33	± 0,46A	2,98	± 0,19ACD	6,36	± 0,50A	3,05	± 0,25ACEF
8	193,00	± 14,72A	17,84	± 1,06AB	4,55	± 0,58BC	2,56	± 0,37A	4,62	± 0,70BC	2,68	± 0,43ABDF
9	191,62	± 13,42AB	18,62	± 1,12A	4,82	± 0,61B	2,64	± 0,77ABE	4,90	± 0,63BC	2,65	± 0,32ABDF
10	186,38	± 14,40AB	18,31	± 1,31AB	4,88	± 0,55B	2,48	± 0,27A	4,59	± 0,45BC	2,38	± 0,32ABDF

Peso = ganho de peso corporal, em kg/dia; PE = ganho no perímetro escrotal, em cm/dia; CTE = ganho no comprimento testicular esquerdo, em cm/dia; LTE = ganho na largura testicular esquerda, em cm/dia; CTD = ganho no comprimento testicular direito, em cm/dia; LTD = ganho na largura testicular direita, em cm/dia.

\* p < 0,05; teste de Tukey; \*\* p = 0,01; análise não-paramétrica, teste de Kruskal Wallis.

Tabela 2A – Médias\* e desvios-padrão no ganho diário no desenvolvimento ponderal e biometrias testiculares, em touros da raça Nelore, na faixas etárias de 3 a 10 meses de idade criados extensivamente

<b>Idade (meses)</b>	<b>GPESO</b>	<b>GPE</b>	<b>GCTE</b>	<b>GLTE</b>	<b>GCTD</b>	<b>GLTD</b>
3	1,17 ± 0,88A	0,07 ± 0,13A	-	0,01 ± 0,02A	-	0,008 ± 0,026A
4	0,78 ± 0,23A	0,01 ± 0,02A	0,05 ± 0,03A	0,004 ± 0,01A	0,036 ± 0,04A	0,004 ± 0,018A
5	0,74 ± 0,11A	0,01 ± 0,03A	0,03 ± 0,01AC	0,01 ± 0,008AB	0,037 ± 0,02AC	0,01 ± 0,012AB
6	0,71 ± 0,10A	0,02 ± 0,01AC	0,001 ± 0,01ACE	0,005 ± 0,002A	0,004 ± 0,01A	0,009 ± 0,006A
7	0,45 ± 0,20AB	0,009 ± 0,02AC	0,05 ± 0,01BDEF	0,01 ± 0,012AC	0,05 ± 0,02BD	0,01 ± 0,014A
8	0,04 ± 0,13B	0,02 ± 0,02ACF	0,08 ± 0,02ACEFG	0,002 ± 0,02A	0,008 ± 0,02A	0,01 ± 0,017A
9	0,16 ± 0,14B	0,009 ± 0,02BDG	0,001 ± 0,018BDEFG	0,004 ± 0,02A	0,009 ± 0,02BD	0,018 ± 0,007AC

Peso = ganho de peso corporal, em kg/dia; PE = ganho no perímetro escrotal, em cm/dia; CTE = ganho no comprimento testicular esquerdo, em cm/dia; LTE = ganho na largura testicular esquerda, em cm/dia; CTD = ganho no comprimento testicular direito, em cm/dia; LTD = ganho na largura testicular direita, em cm/dia.

\*P = 0,01; análise não-paramétrica, teste de Kruskal Wallis.

Tabela 3A – Correlações simples de Pearson entre características ponderais e biometrias testiculares, em touros da raça Nelore, dos 3 aos 10 meses de idade, criados extensivamente

	Idade	Peso	PE	CTE	LTE	CTD	LTD	TEST	Libido	GPD	GPED	GCTE	GLTE	GCTD	GLTD
Idade	-	0,89	0,57	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-0,49	NS	-0,37	NS	-0,41	NS
Peso		-	0,67	NS	0,23	NS	0,29	NS	NS	-0,45	NS	-0,36	NS	-0,39	NS
PE			-	NS	NS	NS	0,16	NS	NS	-0,22	-0,30	-0,27	NS	-0,39	0,19
CTE				-	0,42	0,89	0,46	NS	-0,23	NS	NS	NS	NS	NS	NS
LTE					-	0,39	0,51	NS	-0,22	NS	0,18	NS	-0,27	NS	NS
CTD						-	0,50	NS	-0,33	NS	NS	NS	0,21	NS	NS
LTD							-	NS	-0,28	NS	NS	NS	NS	NS	-0,19
TEST								-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Libido									-	NS	NS	-0,18	NS	NS	NS
GPD										-	NS	0,28	NS	NS	NS
GPED											-	NS	NS	NS	NS
GCTE												-	NS	0,40	NS
GLTE													-	0,35	0,25
GCTD														-	NS
GLTD															-

NS = não-significativo a  $p > 0,05$ ; Peso = peso corporal; PE = perímetro escrotal; CTE = comprimento testicular esquerdo, em cm; LTE = largura testicular esquerda, em cm; CTD = comprimento testicular direito, em cm; LTD = largura testicular direita, em cm; TEST = testosterona; GPD = ganho médio diário no ganho de peso corporal; GPED = ganho médio diário no perímetro escrotal; GCTE = ganho médio diário no comprimento testicular esquerdo; GLTE = ganho médio diário na largura testicular esquerda; GCTD = ganho médio diário no comprimento testicular direito; e GLTD = ganho médio diário na largura testicular direita.