

## CARACTERIZAÇÃO ANDROLÓGICA DE TOUROS NELORE CRIADOS EXTENSIVAMENTE EM MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

*Juliano Cesar Dias<sup>1</sup>; Venício José de Andrade<sup>2</sup>; Vicente Ribeiro do Vale Filho<sup>2</sup>;  
Jonas Carlos Campos Pereira<sup>2</sup>*

### RESUMO

Foram avaliados 1251 touros Nelore (dois e três anos de idade), criados extensivamente, objetivando estudar aspectos físicos e morfológicos do sêmen e a biometria testicular (circunferência escrotal – CE, comprimento e largura dos testículos), permitindo estabelecer parâmetros para classificá-los andrológicamente. Observaram-se, aos dois anos de idade, diferenças ( $p < 0,05$ ) entre peso, CE, características físicas e morfológicas do sêmen entre animais sexualmente maduros e imaturos, sugerindo influência da nutrição na antecipação da condição reprodutiva. Aos três anos de idade notaram-se diferenças ( $p < 0,05$ ) apenas entre as características físicas e morfológicas do sêmen. As equações de regressão da CE em relação à idade ( $Y = 0,28 + 1,60 X_i - 0,02 X_i^2$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,46$ ), e da CE em relação ao peso ( $Y = 4,57 + 0,09 X_p - 0,000079 X_p^2$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,59$ ) apresentaram efeito quadrático; já a de regressão do peso em relação à idade ( $Y = 53,46 + 11,31 X_i$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,60$ ), efeito linear. Peso e CE influenciaram a condição reprodutiva de touros jovens da raça nelore. Em touros adultos, apenas as características seminais, foram determinantes, indicando a importância da análise de sêmen na avaliação de touros criados a pasto.

**Palavras-chave:** Caracterização, sêmen, touro nelore.

### INTRODUÇÃO

A pecuária de corte constitui-se numa atividade extremamente importante para a economia

brasileira, visto que o país detém o maior rebanho comercial de bovinos do planeta. Em termos mundiais, a pecuária bovina brasileira destaca-se pelo seu efetivo e inesgotável potencial de crescimento, movimentando mais de US\$ 30 bilhões por ano (PEREIRA, 2000).

Do efetivo do rebanho bovino brasileiro aproximadamente 70% é constituído por animais das raças zebuínas e seus mestiços, que graças à sua notável adaptabilidade ao ambiente tropical, mostram o inegável valor desse grupamento genético na estrutura bovina do país (PEREIRA, 2000).

Mesmo com a magnitude dos números, os índices produtivos do rebanho brasileiro são considerados baixos, quando comparados aos de outros países. A taxa de abate se situa em torno dos 24%, inferior à registrada para países como EUA e Austrália, onde o abate é em torno de 37% e 30%, respectivamente (ANUALPEC, 2002). Os dados referentes à lotação das pastagens são também insatisfatórios, com média de 0,6 cabeça por hectare, o que caracteriza a grande dependência das pastagens (DE ZEN, 2001).

A análise dos fatores causais de tais índices zootécnicos é complexa, entretanto fatores genéticos, baixa eficiência reprodutiva, aspectos sanitários e nutricionais são considerados os mais importantes afetando o desempenho do setor primário de produção.

É importante para os produtores comerciais de gado de corte, que em geral exploram animais geneticamente pouco qualificados, o acesso a produtos geneticamente superiores, seja pela inseminação artificial, ou pela aquisição de reprodutores com características genéticas superiores.

Sabe-se, ainda, que existe um grande dé-

<sup>1</sup> Médico Veterinário. Pós-graduando. Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Bolsista do CNPq. E-mail: julianocdias@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Médico Veterinário. Professor. Doutor. Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais – Caixa Postal 567 – CEP 30123-970 – Belo Horizonte – MG. Pesquisa financiada pela FAPEMIG.

ficat de qualidade genética, para atender à demanda de reprodutores, e que é praticamente impossível alcançar eficiência econômica sem qualidade genética. Tal fato se constitui num dos pontos mais relevantes para a pobreza qualitativa das populações zebuínas, resultando em grande deficiência de oferta de reprodutores geneticamente superiores.

No entanto, apesar dos esforços de técnicos e pesquisadores, no sentido de avaliar e identificar touros qualitativamente superiores, algumas dúvidas ainda permanecem, quanto a real capacidade reprodutiva de touros Nelore utilizados a campo.

O objetivo do presente trabalho foi estudar as variações de aspectos andrológicos de touros da raça Nelore, com idade variando de 18 a 42 meses, criados extensivamente, que poderão servir de instrumentos para o melhoramento de eficiências reprodutiva e produtiva dos rebanhos bovinos nacionais.

## MATERIAL E MÉTODOS

A investigação científica foi desenvolvida na Fazenda Cristo, município de Miranda, estado do Mato Grosso do Sul, em região conhecida como Serra da Bodoquena, situada em área de transição entre Pantanal e Planalto Central.

A região apresenta clima sub-úmido tipo AW de Köppen, com temperaturas máxima e mínima de 32° e 16°C, respectivamente, e precipitação pluviométrica média anual de 1600 mm. Dois períodos climáticos são observados, o seco que se estende de maio a setembro e o chuvoso de outubro a abril.

O sistema de manejo é extensivo, sendo o rebanho mantido exclusivamente em regime de pasto, com suplementação mineral o ano todo, com pastagens predominantemente nativas, juntamente com *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*.

As informações para este estudo referem-se aos aspectos reprodutivos de um total de 1251 touros da raça Nelore com idade variando de 18 a 42 meses. Os períodos de avaliação foram setembro/outubro de 2000 (N=442), julho de 2001 (N=411) e outubro/novembro de 2002 (N=398).

Avaliaram-se os aspectos clínico geral e andrológico como: circunferência escrotal (CE), além de aspectos físicos (volume seminal, turbilhamento, motilidade e vigor espermáticos) e morfológicos do sêmen (defeitos maiores – DM, menores – DMe e totais – DT), conforme recomendação do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (1998) e

de Blom (1973). Com base nesses resultados os animais foram submetidos à classificação andrológica por pontos (CAP), segundo Vale Filho (1989), para definição do perfil andrológico de touros jovens da raça Nelore criados e utilizados em manejo extensivo. O peso dos animais foi aferido no momento do exame andrológico, sem jejum prévio.

As colheitas de sêmen foram realizadas com auxílio de aparelho de eletroejaculação e as avaliações físicas realizadas imediatamente. Para a avaliação morfológica, o sêmen foi fixado em solução de formol salina (HANCOCK, 1957) e analisado em microscopia de contraste de fase.

Os animais foram também classificados segundo a maturidade sexual (maturados e imaturos), sendo a maturação sexual caracterizada pelo aumento progressivo da concentração espermática no ejaculado, até sua estabilização, com motilidade espermática mínima de 65% e vigor 5, com a porcentagem dos defeitos espermáticos maiores não excedendo a 15% e de defeitos totais a 30% (VALE FILHO, 1989).

Dos 1251 touros examinados utilizou-se para análise 1236 animais, divididos em dois grupos conforme a idade, para melhor análise do perfil andrológico: grupo 1, touros jovens (N = 901), cujas idades variavam de 18 a 30 meses (média aproximada de dois anos), e grupo 2, animais adultos (N = 335), com idades variando de 31 a 42 meses (média aproximada de três anos).

Para o estudo descritivo da caracterização andrológica dos animais realizou-se análises, usando recursos do pacote estatístico SAS (1996), baseadas nas médias das características andrológicas: CE, características físicas (motilidade e vigor) e morfológicas (defeitos espermáticos maiores e totais) do sêmen e CAP, sendo as médias comparadas pelo teste de SNK a 5%, segundo proposição de Sampaio (2002). Calculou-se ainda os coeficientes de regressão da CE em relação ao peso e idade, bem como da idade em relação ao peso, por meio do pacote estatístico SAS (1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é apresentada a distribuição de touros, dos dois grupos etários estudados, quanto à categoria reprodutiva a que foram classificados, bem como os percentuais de descartes. Observa-se um maior número de touros do grupo 1 em razão de, em um dos anos do estudo, somente animais desta faixa etária terem sido analisados.

No grupo 1 a taxa de animais imaturos sexualmente foi de 58,5%, provavelmente em razão

da baixa condição nutricional a que estavam submetidos. Estes resultados são superiores aos encontrados por alguns autores (VALE FILHO et al., 1989; SALVADOR, 2001), porém similares aos encontrados por Andrade et al. (2001), para animais

da mesma raça e faixa etária. No grupo 2 o percentual de animais com imaturidade sexual foi de 20,3%, valores semelhantes aos relatados por Salvador (2001) e Andrade et al. (2001).

Tabela 1. Freqüência de touros Nelore de dois (grupo 1) e três (grupo 2) anos de idade, conforme a classificação andrológica, Miranda – MS, 2002.

	Categorias	Nº	%
Grupo 1	Maturos sexualmente	237	26,3
	Imaturos sexualmente	527	58,5
	Descartes	137	15,2
	Total	901	100,0
Grupo 2	Maturos sexualmente	178	53,1
	Imaturos sexualmente	68	20,3
	Descartes	89	26,6
	Total	335	100,0

Obs: Nº = número.

Os resultados sugerem que os animais do grupo 1 apresentavam-se atrasados quanto à maturidade sexual, em virtude da condição nutricional deficiente. Já nos do grupo 2 houve maior percentual de animais maturos sexualmente, mostrando que mesmo nestas condições, nesta faixa etária a maioria dos touros encontrava-se aptos à reprodução.

Os percentuais de descartes por assimetria testicular, baixa CE para a idade, degeneração testicular, orquite e outras alterações clínicas que poderiam comprometer o desempenho reprodutivo, foram, respectivamente, de 15,2 e 26,6%, nos grupos 1 e 2, valores esses superiores aos relatados

por Fonseca et al. (1997) e Gottschall; Mattos (1997).

Na Tabela 2 são apresentadas as médias de idade, peso, CE e características físicas e morfológicas do sêmen para os touros de dois e três anos de idade, maturos e imaturos sexualmente. Aos dois anos de idade, o peso e a CE encontravam-se abaixo daqueles relatados por autores como (PINTO et al., 1989; VALE FILHO et al., 1989; GARCIA DERAGON; LEDIC, 1990), atribuído, provavelmente, às restrições nutricionais impostas aos animais; porém semelhantes aos padrões encontrados por outros autores (TROCÓNIZ et al., 1991; SALVADOR, 2001; ANDRADE et al., 2001), onde os animais também sofreram restrições alimentares.

Tabela 2. Médias de idade, peso, CE e características físicas e morfológicas do sêmen em touros da raça Nelore de dois (grupo 1) e três (grupo 2) anos de idade, maturos e imaturos sexualmente, Miranda – MS, 2002.

Idade (anos)	Categoria	Nº	Idade (meses)	Peso (Kg)	CE (cm)	Motilidade (%)	Vigor (1-5)	DM (%)	DT (%)
Grupo 1	Maturos	237	23,6±1,7 <sup>a</sup>	339,2±53,0 <sup>a</sup>	28,4±1,8 <sup>a</sup>	54,8±12,2 <sup>a</sup>	2,9±0,7 <sup>a</sup>	9,3±3,7 <sup>a</sup>	18,1±6,4 <sup>a</sup>
	Imaturos	527	22,5±1,7 <sup>b</sup>	304,9±39,9 <sup>b</sup>	25,8±2,6 <sup>b</sup>	43,0±17,9 <sup>b</sup>	2,4±0,8 <sup>b</sup>	35,1±21,5 <sup>b</sup>	49,9±21,3 <sup>b</sup>
Grupo 2	Maturos	178	34,9±1,7 <sup>a</sup>	459,4±63,6 <sup>a</sup>	31,3±2,0 <sup>a</sup>	52,8±13,9 <sup>a</sup>	2,8±0,7 <sup>a</sup>	8,8±3,7 <sup>a</sup>	17,2±5,7 <sup>a</sup>
	Imaturos	68	34,6±1,7 <sup>a</sup>	451,3±66,2 <sup>a</sup>	31,3±2,3 <sup>a</sup>	47,0±15,2 <sup>b</sup>	2,6±0,8 <sup>a</sup>	21,0±5,2 <sup>b</sup>	31,7±7,3 <sup>a</sup>

Letras diferentes na mesma coluna (p<0,05), dentro de cada grupo

Obs: Nº = número, CE = circunferência escrotal; DM = defeitos maiores e DT = defeitos totais.

A diferença de peso, aos dois anos de idade, entre os animais maturos e imaturos sexualmente (p<0,05), sugere que esta característica tem

forte influência na determinação e antecipação da condição reprodutiva destes tourinhos.

Nos animais de três anos de idade, não se

encontrou diferenças ( $p > 0,05$ ) entre peso e CE nas categorias de animais maduros e imaturos sexualmente, sugerindo que o peso e a CE exerceram menor influência na determinação da maturação sexual dos animais. Os valores médios encontrados para peso e CE foram inferiores aos relatados na literatura (PINTO et al., 1989; GOTTSCHALL; MATTOS, 1997; FONSECA et al., 1997). Pode-se ainda sugerir que as características físicas e morfológicas do sêmen foram os fatores determinantes na classificação destes animais quanto à maturidade sexual.

A diferença de peso nos animais de dois anos de idade ( $p < 0,05$ ) reforça o achado de Quirino et al. (1999), ao observarem que o potencial reprodutivo de touros jovens, pode ser influenciado mais pelas deficiências nutricionais, do que o dos touros maduros, e que alimentação deficiente influenciou no desenvolvimento dos touros jovens provocando atraso no aparecimento da puberdade, levando-os a um menor desenvolvimento de seus órgãos sexuais.

As diferenças observadas no peso e na CE ( $p < 0,05$ ) entre animais maduros e imaturos aos dois anos de idade, não encontradas para os animais de três anos de idade ( $p > 0,05$ ), sugerem que a CE varia em função do peso, somente na fase de crescimento, e não para os animais maduros ou adultos, à semelhança do relato de vários autores (PINTO et al., 1989; VALE FILHO et al., 1989; CALDAS et al., 1999; SALVADOR, 2001; DIAS et al., 2003a).

Registraram-se ainda diferenças nas médias de idade para os animais maduros e imaturos sexualmente, aos dois anos de idade ( $p < 0,05$ ), indicando que a idade interfere no tamanho dos

testículos, principalmente em animais em fase de crescimento, estando tal achado de acordo com relatos da literatura (ANDRADE et al., 2001; LEDIC; GARCIA DERAGON, 1991). Sabe-se ainda, que nesta faixa etária pequena diferença de idade pode ser determinante para o início da vida reprodutiva dos tourinhos, o que mostra a importância da avaliação andrológica em touros jovens (ANDRADE et al., 2003; DIAS et al., 2003b; VALE FILHO et al., 2003).

Quando os touros, maduros e imaturos sexualmente, aos dois anos de idade foram comparados, no que diz respeito aos aspectos físicos e morfológicos do sêmen, observaram-se diferenças ( $p < 0,05$ ) em todas as características analisadas (motilidade, vigor, DM, DT); já aos três anos de idade notaram-se diferenças apenas para motilidade e DM, sugerindo que a esta idade, mesmo os animais que ainda não atingiram a maturidade sexual e se encontram num estágio mais avançado do processo.

Na Tabela 3 são apresentadas às médias de idade, peso, CE, características físicas (motilidade e vigor) e morfológicas (DM, DT) do sêmen e CAP para os animais maduros sexualmente aos dois e três anos de idade.

Observaram-se diferenças ( $p < 0,05$ ), entre os animais de dois e três anos de idade, para as médias de peso e CE, mostrando a evolução destas características com a idade do animal. Entretanto, não foram constatadas diferenças ( $p > 0,05$ ) entre as características físicas e morfológicas do sêmen, sugerindo a estabilização dessas características nos animais que já alcançaram a maturidade sexual, segundo os critérios estabelecidos pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (1998).

Tabela 3. Médias de idade, peso, CE, características físicas e morfológicas do sêmen e CAP para touros da raça Nelore maduros sexualmente, aos dois (grupo 1) e três (grupo 2) anos de idade, Miranda – MS, 2002.

Idade (anos)	Nº	Idade (meses)	Peso (Kg)	CE (cm)	Motilidade (%)	Vigor (1-5)	DM (%)	DT (%)	CAP (0-100)
Grupo 1	237	23,6±1,7 <sup>a</sup>	339,2±53,0 <sup>a</sup>	28,4±1,8 <sup>a</sup>	54,8±12,2 <sup>a</sup>	2,9±0,7 <sup>a</sup>	9,3±3,7 <sup>a</sup>	18,1±6,4 <sup>a</sup>	60,6±12,1 <sup>a</sup>
Grupo 2	178	34,9±1,7 <sup>b</sup>	459,4±63,6 <sup>b</sup>	31,3±2,0 <sup>b</sup>	52,8±13,9 <sup>a</sup>	2,8±0,7 <sup>a</sup>	8,8±3,7 <sup>a</sup>	17,2±5,7 <sup>a</sup>	63,5±9,8 <sup>b</sup>

Letras diferentes na mesma coluna ( $p < 0,05$ )

Obs: Nº = número, CE = circunferência escrotal; DM = defeitos maiores, DT = defeitos totais e CAP = classificação andrológica por pontos.

Observou-se aumento na média da CAP dos dois para os três anos de idade, mostrando a importância deste índice na seleção de touros jovens, conforme relatado por Salvador (2001).

A evolução do desenvolvimento reprodutivo de touros criados extensivamente foi avaliada estratificando-se os animais em diferentes faixas etárias, dos 18 aos 42 meses, determinando o

percentual de animais aprovados como reprodutores.

Na Tabela 4 estão apresentadas às médias de peso, CE, características físicas e morfológicas do sêmen e porcentagem de animais aprovados como reprodutores, nas diferentes faixas etárias. Observou-se que, na faixa etária de 21 a 23 meses de idade ocorreu aumento no número de touros aprovados, ou seja, maduros sexualmente (21,4%), em relação àqueles na faixa etária de 18 a 20 meses (4,8%), indicando início de maturidade sexual. Entretanto, somente na faixa etária de 30 a 32 meses de idade observou-se um maior percentual de animais aprovados (51,1%), sugerindo que para

touros submetidos à restrição nutricional, somente a partir de 30 meses, a maioria destes animais mostrou-se apta à reprodução.

Com relação às características morfológicas do sêmen (DM e DT) observaram-se, mesmo nas faixas etárias mais elevadas, altos percentuais de alterações, denotando a presença de animais com graves alterações no quadro espermático, o que sugere que o possível efeito da baixa condição nutricional, a que os mesmos estavam submetidos, aliado à época de realização dos exames (período da seca), comprometeu as condições corporais e, provavelmente, a função reprodutiva dos animais.

Tabela 4. Médias de peso, CE, características físicas e morfológicas do sêmen e porcentagem de touros aprovados da raça Nelore, quanto à maturidade sexual, em diferentes faixas etárias, Miranda – MS, 2002.

Idade (meses)	Nº	Peso (Kg)	CE (cm)	Motilidade (%)	Vigor (1-5)	DM (%)	DT (% de N)	Aprovados (%)
18-20	82	276,3±31,6	23,8±2,4	35,7±19,8	2,2±0,8	28,5±21,8	47,7±14,2	4,8
21-23	434	305,1±41,1	25,8±2,7	47,8±17,1	2,6±0,8	24,2±20,8	36,6±23,2	21,4
24-29	377	324,5±48,1	26,8±2,9	50,3±15,6	2,7±0,8	19,8±18,9	30,7±21,0	35,5
30-32	45	414,7±57,4	30,2±2,2	44,7±19,1	2,4±0,8	25,4±25,3	34,9±26,8	51,1
33-35	118	442,2±61,6	31,2±2,2	50,3±14,8	2,6±0,8	18,6±18,6	27,8±20,4	61,8
36-42	180	463,1±73,8	31,2±2,2	50,4±14,5	2,7±0,8	22,5±23,9	34,4±25,7	48,8

Obs: Nº = número, CE = circunferência escrotal; DM = defeitos maiores; DT = defeitos totais.

A equação de regressão da CE em relação a idade, variável de 18 a 42 meses, ( $Y = 0,28 + 1,60 X_1 - 0,02 X_1^2$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,46$ ), apresentou efeito quadrático (Figura 1), sugerindo começo de estabilização do crescimento da circunferência escrotal em torno de 39 meses de idade, conforme sugeriram Quirino et al. (1999) e Salvador (2001).

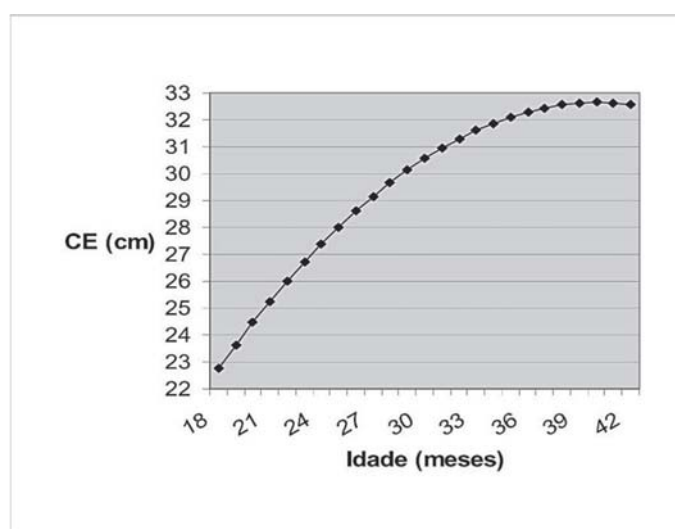


Figura 1. Curva de regressão da CE em relação à idade, em touros da raça Nelore dos 18 aos 42 meses de idade.

Sabe-se que os testículos crescem segundo uma curva sigmóide, com uma fase inicial mais lenta, seguida de um pico que coincide com a puberdade, havendo posteriormente um crescimento mais lento (VALE FILHO et al., 1993), até atingir a estabilização de crescimento (QUIRINO et al., 1999; SALVADOR, 2001).

Assim como na regressão da CE em relação à idade, a equação de regressão da CE em relação ao peso ( $Y = 4,57 + 0,09 X_p - 0,000079 X_p^2$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,59$ ) também apresentou efeito

quadrático (Figura 2). Houve estabilização do crescimento testicular a partir de animais com aproximadamente 575 kg, diferente do encontrado por Salvador (2001), que relatou uma tendência à linearidade para a regressão entre essas características. Isto pode ser explicado, pelo fato de que nas condições extensivas em que estes animais foram criados, ao atingirem o peso de aproximadamente 575 kg os mesmos já apresentavam idades mais avançadas, ocasião em que a CE já se encontrava estabilizada.

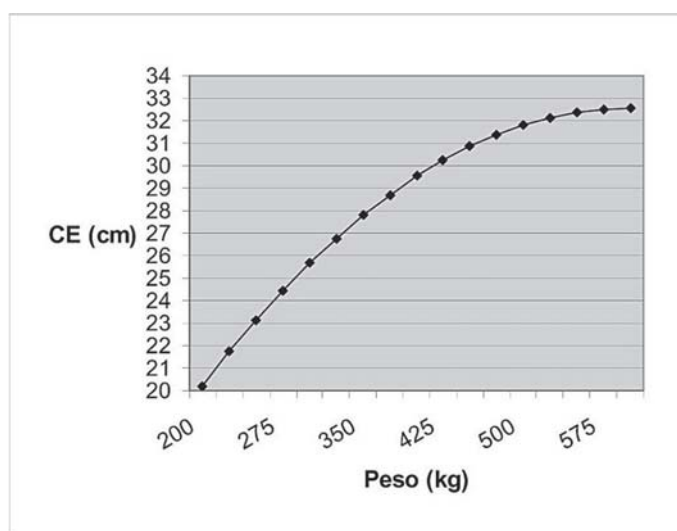


Figura 2. Curva de regressão da CE em relação ao peso, em touros da raça Nelore dos 18 aos 42 meses de idade.

Para a regressão do peso em relação à idade ( $Y = 53,46 + 11,31 X_i$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,60$ ), a tendência observada (Figura 3) foi de linearidade,

sugerindo que até aos 42 meses de idade o peso dos animais ainda se encontrava em evolução, à semelhança do observado por Salvador (2001).

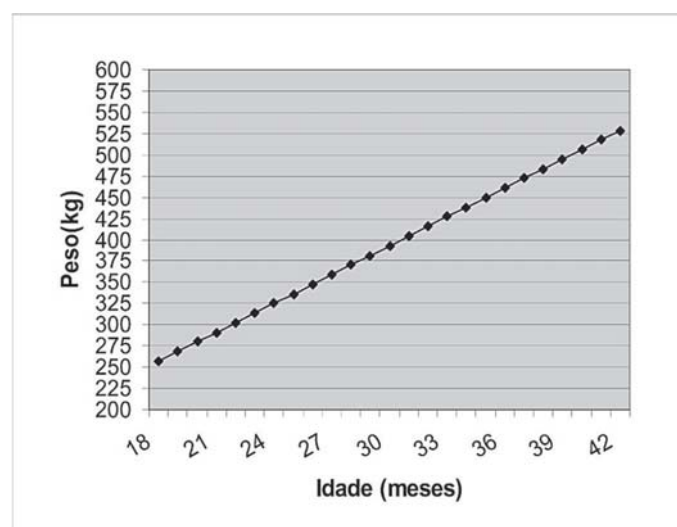


Figura 3. Curva de regressão do peso em relação à idade, em touros da raça Nelore dos 18 aos 42 meses de idade.



## CONCLUSÕES

Em touros jovens da raça Nelore, o peso e a circunferência escrotal mostraram-se determinantes na classificação, quanto à maturidade sexual. Em touros adultos, os fatores determinantes na seleção para uma melhor condição reprodutiva foram às características seminais, indicando a importância da análise de sêmen na avaliação de touros criados a pasto.

### Andrologic characterization of Nelore bulls raised under pasture condition in Mato Grosso do Sul state, Brazil

#### ABSTRACT

Andrologic traits and testicular measurements of 1251 Nelore bulls, aging from two to three years, raised under pasture condition, were used to establish a profile of andrologic classification for fertility. Differences ( $p < 0.05$ ) among ages, body weights, scrotal circumferences, physical and morphological semen traits between mature and immature bulls at two years of age were observed, suggesting the effect of nutritional condition in reducing age of reproduction in young bulls. Among three-year-old bulls, there were differences ( $p < 0.05$ ) only for physical and morphological semen characteristics, suggesting that these factors were important in categorizing the animals. Regression equations of scrotal circumference on age ( $Y = 0,28 + 1,60 X_1 - 0,02 X_1^2$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,46$ ) and scrotal circumference on body weight ( $Y = 4,57 + 0,09 X_p - 0,000079 X_p^2$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,59$ ) were quadratic, and the regression of body weight on age ( $Y = 53,46 + 11,31 X_1$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,60$ ) was linear. The results suggested that body weight and scrotal circumference affected the reproductive condition of young Nelore bulls and that in adult bulls the determining factors for fertility were the seminal characteristics, showing the importance of semen analysis when evaluating bulls raised under pasture conditions.

**Keywords:** characterization, semen, nelore bull.

#### REFERÊNCIAS

- ANDRADE, V. J.; SALVADOR, D. F.; VALE FILHO, V. R.; QUIRINO, C. R.; RIBEIRO FILHO, A. L.; NOGUEIRA, L. A. G.; DIAS, J. C.; SILVA, A.; GATTASS, C. Perfil andrológico de touros da raça Nelore de dois e três anos de idade, criados extensivamente em condições do estado do Mato Grosso do Sul. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.25, p.182-184, 2001.
- ANDRADE, V. J.; VALE FILHO, V. R.; SALVADOR, D. F.; DIAS, J. C.; ABREU, J. J.; GRAÇA, D. S.; BERGMANN, J. A. G. Teste de congelabilidade de sêmen bovino em tourinhos da raça Tabapuá com 24 meses de idade, previamente selecionados pela Classificação Andrológica por Pontos (CAP). **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.27, p.191-193, 2003.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultores & Comércio, 2002.
- BLOM, E. The ultrastructure of some characteristic sperm defects and a proposal for a new classification of the bull spermogram. **Nord. Vet. Med.**, v.25, p.383-391, 1973.
- CALDAS, M. E.; PINHO, T. G.; PINTO, P. A.; NOGUEIRA, L. A. G. Avaliação da biometria e morfologia testicular de touros jovens da raça Nelore (*Bos taurus indicus*). **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.23, p.210-212, 1999.
- COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2.ed. Belo Horizonte: CBRA, 1998.
- DE ZEN, S. Agribusiness e commodities: perspectivas e tendências do mercado. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE PRODUÇÃO E GERENCIAMENTO DA PECUÁRIA DE CORTE, 2, 2001, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001.
- DIAS, J. C.; SALVADOR, D. F.; ANDRADE, V. J.; VALE FILHO, V. R.; REIS, S. R.; ZANETONI, J. A. Perfil andrológico de tourinhos da raça Guzerá, submetidos a três manejos nutricionais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003a. (CD-RW)
- DIAS, J. C.; SALVADOR, D. F.; ANDRADE, V. J.; VALE FILHO, V. R.; REIS, S. R.; ABREU, J. J.; ZANETONI, J. A. Congelabilidade do sêmen de tourinhos da raça Guzerá de dois anos de idade, previamente selecionados pela Classificação Andrológica por Pontos (CAP). **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.27, p.189-190, 2003b.

- FONSECA, V. O.; SANTOS, N. R.; MALINSKI, P. R. Classificação andrológica de touros zebus (*Bos taurus indicus*) com base no perímetro escrotal e características morfo-físicas do sêmen. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.21, p.36-39, 1997.
- GARCIA DERAGON, L. A.; LEDIC, I. L. Avaliação da circunferência escrotal em touros Nelore. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.14, p.227-233, 1990.
- GOTTSCHALL, C. S.; MATTOS, R. C. Achados de exames andrológicos em touros de corte *Bos taurus* e *Bos indicus*. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.21, p.25-28, 1997.
- HANCOCK, J. L. The morfology of boar espermatozoa. **J. Roy. Micro. Soc.**, v.76, p.84-87, 1957.
- LEDIC, I. L.; GARCIA DERAGON, L. A. Avaliação do desenvolvimento testicular em touros Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28, 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 1991. p.413.
- PEREIRA, J. C. C. Contribuição genética do zebu na pecuária bovina do Brasil. **Inf. Agropec.**, v.21, p.30-38, 2000.
- PINTO, P. A.; SILVA, P. R.; ALBUQUERQUE, L. G.; BEZERRA, L. A. F. Avaliação da biometria testicular e capacidade de monta em bovinos das raças Guzerá e Nelore. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.13, p.151-156, 1989.
- QUIRINO, C. R.; BERGMANN, J. A. G.; VALE FILHO, V. R.; ANDRADE, V. J.; PEREIRA, J.C.C. Evaluation of four mathematical functions to describe scrotal circumference maturation in Nellore bulls. **Theriogenology**, v.52, p.25-34, 1999.
- SALVADOR, D. F. **Perfis andrológicos, de comportamento sexual e desempenho reprodutivo de touros Nelore desafiados com fêmeas em estro sincronizado**. 2001. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.
- SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2.ed. Belo Horizonte: FEP-MVZ, 2002. 265p.
- SAS. **User's Guide**. SAS Inst., Inc., Cary, NC, 1996.
- TROCÓNIZ, J. F.; BELTRÁN, J.; BASTIDAS, H.; LARREAL, H.; BASTIDAS, P. Testicular development, body weight changes, puberty and semen traits of growing Guzerat and Nellore bulls. **Theriogenology**, v.35, n.4, p.815-826, 1991.
- VALE FILHO, V. R. Padrões de sêmen bovino, para o Brasil. Análise e sugestões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 8, 1989, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, 1989. P.94-118.
- VALE FILHO, V. R.; REIS, S. R.; PEREIRA, J. C. C.; HOLANDA, G. M. L. Efeito do meio ambiente na maturação sexual de touros Nelore com 24 meses de idade. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Suppl.1, p.202, 1989.
- VALE FILHO, V. R.; REIS, S. R.; ANDRADE, V. J.; MENDONÇA, R. M. A.; BERGMANN, J. A. G.; FRENEAU, G. E. Índices de prenhez de novilhas em estação de monta, obtidos por touros Nelore de 2 e de 3 anos de idade, previamente selecionados pelo CAP (classificação andrológica por pontos), com diferentes libidos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 10, 1993, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, v.2, p.277. 1993.
- VALE FILHO, V. R.; ANDRADE, V. J.; SALVADOR, D. F.; DIAS, J. C.; ABREU, J. J.; GRAÇA, D. S.; BERGMANN, J. A. G. Prevalência de tourinhos da raça Tabapuã precoces e super-precoces (um e dois anos de idade), com base no perfil andrológico, submetidos a dois manejos nutricionais, na região de Nanuque, MG. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.27, n.2, p.178-180, 2003.