

CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS E TESTICULARES DE BÚFALOS EM DIFERENTES IDADES

MORPHOMETRIC AND TESTICULAR CHARACTERISTICS OF BUFFALOS AT DIFFERENT AGES

Renata de Oliveira Santos Ramalho^{1*}

Douglas Mena do Couto¹

Victor Cruz Rodrigues¹

André Mantegazza Camargo²

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Codó, MA, Brasil

* Autora para correspondência - renata.o.ra@live.com

Resumo

Objetivou-se com este trabalho analisar o peso vivo (PV), as medidas morfométricas e testiculares e suas correlações entre si em 31 búfalos Mediterrâneo em três idades. Foram utilizados sete animais de 8 meses (T1), treze de 10 meses (T2) e onze de 12 meses (T3), de uma propriedade da Baixada Litorânea do Rio de Janeiro. As medidas morfométricas e testiculares avaliadas foram: altura da garupa (AG), altura da cernelha (AC), comprimento da garupa (CG), espessura de coxão (ECX), circunferência escrotal (CE), comprimento testicular (CT) e largura testicular (LT). Foram calculados o volume testicular (VT) e o índice de massa corpórea (IMC), e foi determinada a forma testicular pela razão entre a LT e o CT. Foram encontradas as médias para das variáveis PV (240,57 ± 18,36; 259,38±28,66 e 331,82±63,23), AC (113,28 ± 2,44; 116,23 ± 4,74 e 121,45 ± 6,95cm), AG (116,07 ± 3,09; 117,54 ± 4,97 e 125,45 ± 6,92 cm), CG (34,86 ± 2,03; 36,35 ± 2,80 e 38,09 ± 3,24 cm), ECX (39,07 ± 2,22; 40 ± 2,37 e 42,91 ± 3,97cm), IMC (187,37 ± 11,45; 191,69 ± 14,61 e 222,39 ± 23,57) para os tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente. Foram encontradas médias para as variáveis CE (17,43±1,81; 19,08±1,98 e 22,11±3,25 cm), CT (8,28 ± 0,99; 9,27 ± 1,33 e 10,68 ± 1,47 cm), LT (3,25 ± 0,25; 3,90 ± 0,58 e 4,66 ± 0,80cm) e VT (109,43 ± 24,93, 198,36 ± 87,08 e 343,83 ± 183,04 cm³) para os tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente. A forma predominante para todos os tratamentos foi o Longo. Não houve diferença entre as médias dos tratamentos 1 e 2 para nenhuma das variáveis estudadas. Para as variáveis PV, AG e IMC, CE, LT e VT o tratamento 3 apresentou as maiores médias. Para as variáveis AC, CG, ECX e CT não houve diferença entre os tratamentos 2 e 3. Houve correlação entre todas as medidas testiculares e as medidas de AC, AG e CG e entre CE e VT, CT, LT.

Palavras-chave: búfalos; medidas morfométricas; medidas testiculares.

Abstract

We evaluated the live weight (LW), morphological and testicular measures and their correlations in

31 Mediterranean buffaloes at three ages. We used seven animals at 8 months of age (T1), 13 animals at the age of 10 months (T2), and 11 animals at the age of 12 months (T3) coming from a farm of the Coastal Lowlands of Rio de Janeiro. The following morphometric measurements and testes were evaluated: rump height (RH), withers height (WH), rump length (RL), round thickness (RT), scrotal circumference (SC), testicular length (TL), testicular width (TW). Testicular volume (TV) and body mass index (BMI) were also calculated. The testicular form was determined by the ratio between the TW and TL. We found the following means for the variables LW (240.57 ± 18.36 ; 259.38 ± 28.66 ; and 331.82 ± 63.23), WH (113.28 ± 2.44 ; 116.23 ± 4.74 ; and 121.45 ± 6.95 cm), RH (116.07 ± 3.09 ; 117.54 ± 4.97 ; and 125.45 ± 6.92 cm), RL (34.86 ± 2.03 ; 36.35 ± 2.80 ; and 38.09 ± 3.24 cm), RT (39.07 ± 2.22 ; 40 ± 2.37 ; and 42.91 ± 3.97 cm), BMI (187.37 ± 11.45 ; 191.69 ± 14.61 ; and 222.39 ± 23.57) regarding the treatments T1, T2, and T3, respectively. We found the following means for the variables SC (17.43 ± 1.81 ; 19.08 ± 1.98 ; and 22.11 ± 3.25 cm), TL (8.28 ± 0.99 ; 9.27 ± 1.33 ; and 10.68 ± 1.47 cm), TW (3.25 ± 0.25 ; 3.90 ± 0.58 ; and 4.66 ± 0.80 cm), and TV (109.43 ± 24.93 ; 198.36 ± 87.08 ; and 343.83 ± 183.04 cm³) regarding the treatments T1, T2, and T3, respectively. The predominant form in all treatments was long. There was no difference between the T1 and T2 for the studied variables. T3 had higher averages for LW, BMI, RH, SC, TV, and TW. For the variables WH, RL, TL, and RT there was no difference between T2 and T3. There was a correlation between measurements and testicular measures WH, RH, and RL and between SC and TV, TL, and TW.

Keywords: body measures; buffaloes; testicular measures.

Recebido em: 12 dezembro de 2012

Aceito em: 07 dezembro de 2016

Introdução

O estudo da biometria testicular é essencial para a avaliação reprodutiva do touro, principalmente quando se busca precocidade. Para tal, utiliza-se, além da avaliação qualitativa e quantitativa do sêmen, a avaliação de características morfológicas do aparelho reprodutor. Além da utilização na avaliação reprodutiva, estudos mostram que as medidas testiculares têm correlação com características da carcaça e outros aspectos produtivos, sendo importantes indicativos da produtividade. De acordo com Barbosa et al.⁽¹⁾, a comprovação da existência de correlação genética favorável entre características de crescimento, reprodutivas e de carcaça auxiliaria a seleção animal, já que direcionaria apenas para algumas características.

As medidas biométricas dos testículos estão relacionadas com a produção de hormônios andrógenos testiculares que apresentam efeito no incremento do ganho de peso, proporcionando melhor anabolismo do nitrogênio endógeno e melhorando a eficiência alimentar⁽²⁾. Pineda et al.⁽³⁾ encontraram correlação positiva entre libido e perímetro escrotal aos 18 meses de idade, coincidindo com maior crescimento testicular e o início da puberdade, fase que envolve níveis plasmáticos elevados de testosterona.

A morfologia do sistema genital dos búfalos é muito semelhante à dos bovinos, porém, todas as estruturas que constituem o referido sistema (bainha prepucial, bolsa escrotal, testículos, pênis e glândulas sexuais acessórias) apresentam-se menores que nos bovinos⁽³⁾.

Busca-se selecionar a circunferência escrotal (CE) pela correlação com características produtivas,

como o peso do animal e com características reprodutivas, como produção espermática⁽⁴⁾. A correlação genética favorável e de alta magnitude entre CE e peso sugere que a medida de CE é uma característica adequada para a identificação de touros com maior potencial de ganho de peso^(5,6). Ohashi et al.⁽⁶⁾ também encontraram correlações genéticas favoráveis e de alta magnitude entre CE e as demais características de biometria testicular, o que indica que a CE é uma característica segura de predição do tamanho dos testículos.

Rodrigues et al.⁽⁷⁾ encontraram correlação positiva e significativa entre a área do olho do lombo e a CE, sugerindo que a circunferência escrotal pode ser utilizada como um estimador da área do olho do lombo; conseqüentemente, da porção comestível da carcaça. Os autores também encontraram correlação positiva e significativa entre CE e a espessura de coxão. Barbosa et al.⁽¹⁾, em estudo com novilhos Nelore, encontraram correlações genéticas positivas entre a circunferência escrotal e as medidas de espessura de cobertura, indicando que a seleção para maior desenvolvimento testicular, buscando animais mais precoces e com maior fertilidade, não prejudicaria o incremento na gordura de cobertura, podendo até favorecê-lo. Essa correlação positiva permite que a seleção em busca da melhoria da espessura de cobertura de acabamento, também promova a melhora de características relacionadas à precocidade sexual.

Assim, objetivou-se com este trabalho analisar o peso vivo (PV), as medidas morfométricas e testiculares, e suas correlações, em 31 búfalos Mediterrâneo nas idades de 8, 10 e 12 meses.

Material e Métodos

Foram utilizados 31 búfalos da raça Mediterrâneo, em três idades: sete animais de 8 meses (T1); treze de 10 meses (T2) e onze de 12 meses (T3), provenientes da Fazenda Três Morros, em Casimiro de Abreu, Rio de Janeiro. Casimiro de Abreu localiza-se na região da Baixada Litorânea do Rio de Janeiro, latitude 22°28'50'' e longitude 42°12'15'', altitude de 17 metros, clima tropical quente e úmido e temperatura média de 25 °C. Os animais foram criados em regime de pasto, recebendo sal mineral à vontade. O capim utilizado na propriedade é o capim-tangola (híbrido entre *Brachiaria arrecta*, antes referida como *B. radicans* e *B. mutica*), nativo da região.

As medidas foram tomadas nos animais no tronco de contenção, pela manhã. A temperatura e umidade relativa do ar média no dia das medidas foram de 26,74 °C e 78,87%, respectivamente. Foram avaliadas:

- Altura da garupa (AG) – vertical baixada do ângulo superior da garupa ao solo;
- Altura da cernelha (AC) – tomada do ponto mais alto da cernelha ao solo;
- Comprimento da garupa (CG) – distância, em centímetros, da ponta da anca à ponta da nádega;
- Espessura de coxão (EC) – distância entre a borda externa dos coxões direito e esquerdo;
- Circunferência escrotal – medida por meio de fita métrica na região mediana dos testículos⁽⁸⁾.

Para o cálculo de índice de massa corpórea (IMC) foram utilizadas as medidas de altura da cernelha em metros (m), obtido por meio da seguinte expressão: $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2(\text{m})^{(9)}$.

O comprimento (COMP) e a largura (LARG) foram obtidos por meio de paquímetro. Para medir o comprimento, foram considerados os testículos, excluindo-se a cauda dos epidídimos no sentido

dorso-ventral, e a largura foi medida na região mediana de cada testículo no sentido latero-medial.

Para calcular o volume testicular (VT) foi adotada a seguinte fórmula, que também foi usada por Unanian et al.⁽⁸⁾:

$$VT = 2 [(r^2) \times \pi \times h]$$

em que r = raio calculado a partir da largura (LARG/2); h = comprimento ou altura; $\pi = 3,14$. O volume foi expresso em cm^3 e representa os dois testículos.

O formato dos testículos foi determinado pela razão entre a largura e o comprimento em escala de 0,5 a 1,0. Foram definidas cinco diferentes formas de testículos, de acordo com a razão encontrada:

- razão 1 $\leq 0,5$ = longo;
- razão 2 de 0,51 a 0,625 = longo/moderado;
- razão 3 de 0,626 a 0,750 = longo/oval;
- razão 4 de 0,751 a 0,875 = oval/esférico; e
- razão 5 $> 0,875$ = esférico.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos (7, 13 e 11 repetições). As análises estatísticas das variáveis estudadas foram interpretadas por análise de variância a 5%, utilizando-se o pacote estatístico SISVAR⁽¹⁰⁾.

Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as médias dos T1 e T2 para as variáveis de medidas corporais estudadas. Para as variáveis peso, altura da garupa e índice de massa corpórea, T3 apresentou as maiores médias. Para as variáveis altura da cernelha, comprimento da garupa e espessura de coxão não houve diferença entre os T2 e T3 (Tabela 1).

Tabela 1. Medidas corporais de acordo com as idades

Idades	PV (kg)	AC (cm)	AG (cm)	CG (cm)	ECX (cm)	IMC (kg/m^2)
8 (T1)	240,57 ^a ±18,36	113,28 ^a ±2,44	116,07 ^a ±3,09	34,86 ^a ±2,03	39,07 ^a ±2,22	187,37 ^a ±11,45
10 (T2)	259,38 ^a ±28,66	116,23 ^{ab} ±4,74	117,54 ^a ±4,97	36,35 ^{ab} ±2,80	40 ^{ab} ±2,37	191,69 ^a ±14,61
12 (T3)	331,82 ^b ±63,23	121,45 ^b ±6,95	125,45 ^b ±6,92	38,09 ^b ±3,24	42,91 ^b ±3,97	222,39 ^b ±23,57

PV=peso vivo; AC= altura da cernelha; AG=altura da garupa; CG=comprimento da garupa; ECX= espessura de coxão; IMC=índice de massa corporal.

Os PV dos animais deste estudo são maiores do que os relatados por Jorge et al.⁽¹¹⁾, que encontraram peso médio de $169,84 \pm 22,83\text{kg}$ para bezerros Murrah com 8 meses e de $250,59 \pm 25,12\text{kg}$ para bezerros de 12 meses, o que pode ser explicado pelo fato de esses autores⁽¹¹⁾ terem trabalhado com rebanho leiteiro. As outras medidas morfométricas mostradas na Tabela 1 estão de acordo com outros estudos sobre búfalos e bovinos, como os de Pacheco⁽¹²⁾ e Rodrigues et al.⁽⁷⁾.

A avaliação das médias das medidas testiculares de CE, CT, LT e VT (Tabela 2) indica que não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre as médias dos T1 e T2 para nenhuma dessas variáveis. Para as variáveis CE, LT e VT o T3 apresentou as maiores médias. O CT não apresentou diferença entre T2 e T3, o que pode indicar que a ação da testosterona sobre os testículos é mais pronunciada após os 12 meses.

As medidas de CE deste estudo foram maiores do que as encontradas em Moura et al.⁽⁵⁾: 17,5 cm em Nelores aos 10 meses de idade, crescimento de apenas 1,5 cm no período de 10 a 12 meses e um crescimento de maior magnitude após os 12 meses. A maior CE encontrada em relação a Moura et al.⁽⁵⁾ pode ser explicada pela diferença no PV dos animais deste estudo, já que há alta correlação entre as características de PV e CE. Moura et al.⁽⁵⁾ não encontraram diferença significativa no CE entre os 10 e 12 meses em bovinos Nelore, porque, de acordo com os autores, o processo de proliferação de células germinativas encontrava-se em fase inicial, com reduzida influência sobre a estrutura e diâmetro dos túbulos seminíferos, e o maior crescimento após os 12 meses ocorreu em decorrência do aumento no número e volume das células germinativas e consequente aumento no diâmetro dos túbulos seminíferos, coincidindo com a elevação dos níveis de testosterona. No presente estudo, a diferença significativa que houve nas medidas de CE, LT e VT entre os animais de 10 e 12 meses pode indicar que houve um processo de proliferação de células germinativas mais precoce do que nos animais do estudo de Moura et al.⁽⁵⁾.

Tabela 2. Medidas testiculares de acordo com as idades

Idades (meses)	CE (cm)	CT (cm)	LT (cm)	VT (cm ³)
8 (T1)	17,43 ^a ±1,81	8,28 ^a ±0,99	3,25 ^a ±0,25	109,43 ^a ±24,93
10 (T2)	19,08 ^a ±1,98	9,27 ^{ab} ±1,33	3,90 ^a ±0,58	198,36 ^a ±87,08
12 (T3)	22,11 ^b ±3,25	10,68 ^b ±1,47	4,66 ^b ±0,80	343,83 ^b ±183,04

CE=circunferência escrotal; CT=comprimento dos testículos; LG=largura dos testículos; VT=volume dos testículos.

Unanian et al.⁽⁸⁾, ao estudarem touros Nelore, encontraram medidas testiculares menores nos bovinos de 12 meses (18,49 cm; 6,67cm; 3,26cm; 113,80 cm³, para CE, CT, LT e VT, respectivamente), provavelmente porque os animais utilizados por Unanian et al.⁽⁸⁾ apresentaram peso inferior ao dos animais deste estudo. A diferença estatística entre T2 e T3 para CE encontrada neste trabalho pode significar que, nestes animais, o processo de proliferação das células germinativas ocorreu mais cedo que nos animais Nelore.

Rezende et al.⁽¹³⁾ observaram as seguintes medidas de CE, CT, LT e VT: 13,56 cm; 8,93 cm; 4,32 cm e 281,82 ml em bovinos Holandês/Zebu, com peso médio de 118,9 kg.

Todas as medidas testiculares apresentaram-se em ordem crescente do T1 ao T3, sugerindo crescimento testicular dos 8 aos 12 meses, porém houve diferença significativa em T3, o que demonstra maior crescimento próximo aos 12 meses.

Das cinco formas descritas, só foram observadas três nos animais deste estudo. A forma predominante para todos os grupos foi o testículo longo, com tendência a se tornarem de

longo/moderado a oval com o aumento da idade (Tabela 3). Esses resultados concordam com os de Unanian et al.⁽⁸⁾ que, avaliando touros Nelore, observaram predominância dos testículos longos e uma tendência a se tornarem mais ovais nos animais mais velhos. De acordo com Moura et al.⁽⁵⁾, há maior crescimento do comprimento testicular em relação ao diâmetro testicular durante a pré-puberdade, fase que coincide com o aumento da secreção basal de testosterona.

Ao se avaliarem as correlações entre as variáveis quantitativas, verificou-se que todas se correlacionaram positiva e significativamente ($P < 0,01$) (Tabela 4).

O fato de haver correlação entre todas as medidas testiculares e as medidas de AC, AG e CG pode indicar que há compatibilidade de seleção entre características reprodutivas e de crescimento, sendo promissora, portanto, a utilização da circunferência escrotal como critério de seleção relacionado ao tamanho dos animais.

As altas e positivas correlações entre CE e VT, CT, LT indicam que a CE é uma característica adequada para prever o tamanho dos testículos. Rezende et al.⁽¹³⁾ também encontraram correlação entre CE e as outras medidas testiculares.

Tabela 3. Frequência das diferentes formas testiculares, em função da razão Largura/Comprimento, de acordo com o tratamento

Grupos	I	II	III
L	100%	84,61%	81,82%
L/M	0	7,69%	9,09%
L/O	0	7,69%	9,09%

L=longo (razão $1 \leq 0,5$ = longo)

L/M=longo/moderado (razão 2 de 0,51 a 0,625)

L/O=longo/oval (razão 3 de 0,626 a 0,750)

Tabela 4. Correlação entre idade, peso, medidas morfométricas e testiculares de búfalos Mediterrâneo

	Idade	Peso	AC	AG	PE	CT	LT	ECX	CG	VT
Idade	1.00									
Peso	0.66**	1.00								
AC	0.59**	0.90**	1.00							
AG	0.62**	0.93**	0.92**	1.00						
CE	0.60**	0.67**	0.58**	0.62**	1.00					
CT	0.59**	0.61**	0.54**	0.57**	0.82**	1.00				
LT	0.72**	0.67**	0.61**	0.58**	0.65**	0.68**	1.00			
ECX	0.47**	0.78**	0.65**	0.76**	0.36*	0.47**	0.45*	1.00		
CG	0.49**	0.66**	0.64**	0.65**	0.38*	0.36*	0.61**	0.60**	1.00	
VT	0.65**	0.67**	0.61**	0.57**	0.67**	0.65**	0.97**	0.43*	0.56**	1.00

AC: altura da cernelha; AG: altura da garupa; CE: circunferência escrotal; CT: comprimento testicular; LT: largura testicular; ECX: espessura de coxão; CG: comprimento de garupa; VT: volume testicular

* = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$

Conclusões

Os animais de 12 meses de idade apresentam medidas morfométricas e testiculares maiores do que os animais de 8 e 10 meses, que não diferiram entre si para tais medidas. Existe correlação entre circunferência escrotal e as outras medidas testiculares e entre estas e as medidas de altura da cernelha, altura da garupa e comprimento da garupa. A forma testicular predominante foi o testículo longo. É preciso maior número de estudos com búfalos para definir as mudanças nas formas testiculares com o crescimento do animal.

COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA. De acordo com a Comissão de Ética na Pesquisa da UFRRJ/COMEP, processo 23083.001386/2012-41, este trabalho atende aos princípios básicos para pesquisa envolvendo o uso de animais e está de acordo com os princípios éticos e do bem estar animal, estando de acordo com a Resolução 714 de 20/06/2002 do CFMV.

Referências

1. Barbosa V, Magnabosco CU, Trovo JBF, Faria CU, Lopes DTL, Viu MAO. Estudo genético quantitativo de características de carcaça e perímetro escrotal, utilizando inferência Bayesiana em novilhos nelore. Biosci. J, Uberlândia, 2010, 26 (5), p. 789-797, Set./Out. 2010. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/7165>
2. Restle J, Alves Filho DC, Faturi C, Rosa JRP, Pascoal LL, Bernardes AC, Kuss F. Desempenho na Fase de Crescimento de Machos Bovinos Inteiros ou Castrados de Diferentes Grupos Genéticos. Rev Bras Zootec, 29(4), p.1036-1043, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-3598200000400013
3. Pineda NR, Fonseca VO, Albuquerque LG. Estudo preliminar da influência do perímetro escrotal sobre a libido em touros jovens da raça Nelore. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., 2000, 52(1), 69-75. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352000000100016
4. Ohashi OM, Santos SSD, Miranda MS, Cordeiro MS, Costa NN, Silva TVG. Morfologia do sistema genital, distúrbio reprodutivo e manejo do macho bubalino (*Bubalus bubalis*). Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, 2011, 35(2), 88-94. Disponível em: <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v35n2/RB363%20Ohashi%20pag88-94.pdf>
5. Moura AAA, Rodrigues GC, Martins Filho R. Desenvolvimento ponderal e testicular, concentrações periféricas de testosterona e características de abate em touros da raça Nelore. Rev. Bras. Zootec, 2002, 31(2, Suppl.), 934-943. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982002000400017>
6. Ohashi OM, Miranda MS, Cordeiro MS, Santos SSD. Desenvolvimento reprodutivo do macho bubalino: circunferência escrotal, atividade espermática e endocrinologia. Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte, 2007, 31(3), 299-306. Disponível em: <http://cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/299.pdf>
7. Rodrigues VC, Andrade IF, Souza, JCD, Néto AI, Rodrigues VN. Avaliação da composição corporal de bubalinos e bovinos através do ultra-som. Ciênc. agrotec., Lavras, 25(5), 1174-84, 2001. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/index.php/component/phocadownload/category/43-volume-25-numero-5?download=745:vol25numero5>
8. Unanian MM, Silva AEDF, McManus C, Cardoso EP. Características biométricas testiculares para

- avaliação de touros zebuínos da raça Nelore. R Bras Zootec, 29(1), 136-144, 2000. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982000000100019>
9. Chacur MGM, Araújo MC, Kronka S. Características seminais, corpóreas e anatômicas do aparelho reprodutor de reprodutores da raça Canchim aos 14 e 48 meses de idade. Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR, Umuarama, 9(1), 21-7, 2006. Disponível em: <http://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/35/17>
10. FERREIRA DF. Sistema de análises de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. pacote computacional). Disponível em: <http://www.dex.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.html>
11. Jorge AM, Andrighetto C, Castro VS. Desenvolvimento ponderal de bubalinos da raça Murrah criados em pastagem de *Brachiaria brizantha* no Centro-Oeste do Estado de São Paulo, Brasil. Ciênc Rural, 35(2), 417-21, 2005. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782005000200027>
12. Pacheco A, Quirino CR, Pinheiro OLVM, Almeida JVC. Medidas morfométricas de touros jovens e adultos da raça Guzerá. Rev. Bras. Saúde Prod., jul/set, 2008, 9(3), 426-35. Disponível em: <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/929/663>
13. Rezende PLP, Restle J, Pádua JT, Fernandes JJR, Freitas Neto MD, Fortes BDA. Morfometria testicular de bovinos mestiços jovens submetidos a diferentes estratégias de suplementação energética de pastagem de *Brachiaria Brizantha*. Ciênc Anim Bras, Goiânia, 2010, 11(4), 817-24. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/7642/8722>