



Contribuição da ultrassonografia na avaliação andrológica de bovinos Nelore *Ultrasound contribution in cattle soundness nelore evaluation*

Athos de Assumpção Pastore^{1,6}, Gilson Hélio Toniollo², Diogo José Cardilli³, Júlio Carlos Canola⁴, Maria Eugênia Zerlotti Mercadante⁵

¹CRV Lagoa Sertãozinho, SP, Brasil.

²Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, SP, Brasil.

³Unidade de Vigilância Agropecuária (UVAGRO), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Aeroporto Internacional de Belém, PA, Brasil.

⁴Professor doutor do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária da FCAV/UNESP Jaboticabal - SP.

⁵Pesquisadora do Instituto de Zootecnia de Sertãozinho, SP.

⁶Correspondência: athos.pastore@crvlagoa.com.br

Resumo

Ultrassonografias foi método auxiliar na avaliação andrológica. Cortes diferentes nos testículos e glândulas vesicais, analisando a imagem, quantificando a escala de cinza e aferido as medidas biométricas e forma testicular. 111 bovinos jovens Nelore foram examinados dos 9 aos 15 meses. Foi dividido em 3 grupos: Nelore tradicional (NeT); Seleção (NeS); Controle (NeC). Usando o aparelho Pie Medical Scanner 200C, ligado a um transdutor linear de 8 MHz, com o auxílio do software "Echo Image Viewer" (EIV), sendo aferido a escala de cinza (EC) dos testículos. A média obtida foi 30,43; 30,51 e 31,44% para NeT; NeS; NeC, respectivamente. A EC nos planos de varreduras, média no período de 9 a 15 meses foi de 33,09 e 28,18% nos planos transversal e frontal. Não houve diferenças da EC para o testículo esquerdo e direito. Animais púberes e impúberes tiveram a média da EC diferente, e houve diferença significativa da EC nas diferentes idades, no testículo e nas glândulas vesicais. A porcentagem nas diferentes formas testiculares foram 61,39; 32,12; 6,07, 0,30 e 0% para as formas longo oval, longo moderado, oval esférico e esférico, respectivamente. A diferença testicular nas idades 9, 13 e 15 meses foi 5,15, 3,54 e 2,64% respectivamente.

Palavras-chave: bovino, Nelore, testículos, ultrassonografia.

Abstract

Ultrasonography was auxiliary methods of breeding soundness evaluation. Different cuts testicles and urinary glands, analyzing image, quantifying the gray scale and mensured biometric measurements and testicular form. 111 Nelore steers were examined from 9 to 15 months. It was divided into 3 groups: Traditional Nelore (NeT); Selection (Nellore); Control (NeC). Using the device Pie Medical Scanner 200C, attached to a linear transducer of 8 MHz, with the help of software "Echo Image Viewer" (EIV) and is quoted grayscale (EC) of the testicles. The average was 30.43; 30.51 and 31.44% for NeT; Nellore; NeC, respectively. The JV plans scans average in the period 9-15 months was 33.09 and 28.18% in the transverse and frontal planes. There were no differences of CE to the left testicle and right. Pubertal animals and im-pubescent had the average of different CE, and there was significant difference in the EC diferent ages, in the testicle and the bladder glands. The percentage is different, but the testes were 61.39; 32.12; 6.07, 0.30 and 0% for long oval shapes, moderately long oval spherical and spherical, respectively. The difference in testicular ages 9, 13 and 15 months was 5.15, 3.54 and 2.64% respectively.

Keywords: bovine, Nelore, testicles, ultrasound examination.

Introdução

A importância do conhecimento da fertilidade potencial do touro expressa pela qualidade do sêmen, biometria testicular e sua capacidade de serviço tem sido demonstrada por diversos autores (Mies Filho et al., 1980; Fonseca et al., 1997; Pastore et al., 2005).

Parâmetros quantitativos são propostos para a avaliação da capacidade reprodutiva de touros, entre eles destacam-se a qualidade do sêmen (Silva et al., 1993) e as medidas testiculares. Destaca-se aferição do perímetro escrotal (PE) em função da fácil execução e por ter alta herdabilidade e repetibilidade, correlação positiva com o peso corporal, idade à puberdade de machos e fêmeas, dentre outras características de interesse econômico (Pereira et al., 2000; Cyrillo et al., 2001).

A análise da capacidade reprodutiva do touro é avaliada pelo exame andrológico onde é feito um exame clínico completo, teste da libido e espermograma, o que permite identificar a funcionalidade dos testículos para produção qualitativa do sêmen (Silva, 1998; Unanian et al., 2000).

Com a evolução das técnicas de diagnóstico e tendo conhecimento dos distúrbios reprodutivos, faz-se necessário a aplicação e execução de exames complementares para diminuir estes distúrbios e, conseqüentemente, aumentar os índices reprodutivos. Conhecendo-se os fenômenos piezoelétricos, a ultrassonografia foi usada pela primeira vez na década de 1940, com objetivos militares através do sonar (SOUND Navigator and Ranging; Viana et al., 2004).

Com o intuito de aumentar a chance de se fazer um diagnóstico rápido, preciso e seguro, a ultrassonografia constitui um método importante na Medicina Veterinária, porque permite avaliar o trato reprodutivo e órgãos reprodutivos internos com precisão anatômica e não invasiva, inócua, segura e que pode ser usada rotineiramente (Sánchez e Afonso, 2000).

Sendo assim este trabalho tem por objetivo contribuir na avaliação andrológica de bovinos da raça Nelore, empregando a ultrassonografia como método auxiliar.

Material e Métodos

Animais

Foram utilizados 111 Nelores avaliados andrológicamente e exame ultrassonográfico do aparelho reprodutivo dos 9 aos 15 meses de idade.

Os animais são divididos em três grupos: Nelore tradicional (NeT), Nelore Seleção (NeS), Nelore Controle (NeC), sendo, 52, 40 e 19 animais para cada grupo respectivamente.

Ultrassonografia

Utilizando-se um aparelho da marca Pie Medical, Scanner 200C, ligado ao transdutor linear de 6-8 MHz, os exames ultrassonográficos foram executados em todo o parênquima testicular, utilizando-se gel acústico sobre a bolsa testicular e formando imagens em planos transversais e frontais nos testículos direito e esquerdo.

Nas glândulas vesicais (GV), a probe via retal foi postada sobre as GV e às imagens pelo plano transversal foram feitas individualmente.

Nos testículos as análises foram em duas regiões pré-determinadas (RI) e estas RI foram aferidas sem as túnicas, pele, epidídimo e o mediastino, englobando desta forma somente o parênquima testicular (Fig.1).

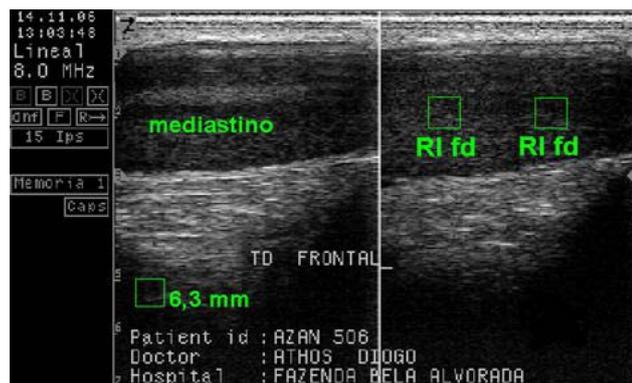


Figura 1. Ultrassonografia do testículo direito de bovino jovem Nelore aos 10 meses de idade; plano frontal, ilustrando as regiões de interesse para aferir a escala de cinza.

O software EIV, utilizado para as análises, possibilita captar automaticamente a média da escala de cinza (intensidade de pixels de cada imagem) das RI. Sua escala varia de 0 a 100%, sendo 0% imagem totalmente negra no monitor (menor ecogenicidade no parênquima testicular) e 100% totalmente branca (maior ecogenicidade no parênquima testicular) e utilizando-se o plano frontal nos dois testículos, foi medido a espessura do mediastino testicular. As análises das glândulas vesicais (direita e esquerda) foram feitas tomando-se duas regiões de interesse em cada imagem. Cada região foi delimitada com um quadrado de 6,3 mm de lado (Fig.2).

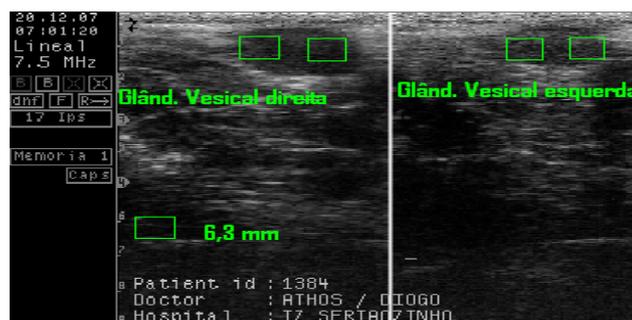


Figura 2. Imagem ultrassonográfica da glândula vesical direita e esquerda de um bovino de 15 meses, no plano longitudinal, onde se verificam as regiões de interesse selecionadas.



O volume, o comprimento e a largura da glândula vesical foram aferido com o auxílio do software EIV e a unidade utilizada foi o cm^3 e mm, respectivamente.

Biometria testicular

A mensuração do PE foi executada com auxílio de uma fita milimetrada, adotando a unidade centímetro (cm), foi feita sempre pelo mesmo técnico e aferida no maior diâmetro dos testículos.

O volume testicular foi usada a fórmula $2[(r^2)\pi h]$, onde r = largura/2; h = comprimento (considerando os testículos e excluindo-se a cauda do epidídimo) e $\pi = 3,14$ expresso em cm^3 . Com auxílio do paquímetro para medir a largura usou-se o diâmetro maior de cada testículo no sentido latero-medial, e o comprimento (ou altura) o sentido dorso-ventral. As medidas testiculares foram tomadas por um único técnico, e convencionou-se que as medidas do testículo esquerdo eram as medidas que seriam atribuídas à fórmula (UNANIAN, 2000).

As formas dos testículos foram avaliadas pela razão largura/comprimento, resultando em cinco formas: Longa (razão $\leq 0,5$); Longa moderado (razão de 0,51 a 0,625), Longa oval (razão de 0,626 a 0,750), Oval esférica (razão de 0,751 a 0,875) e esférica (razão $> 0,875$).

Para obtenção da diferença entre os tamanhos dos testículos direito e esquerdo, foi efetuada a razão entre o menor e o maior testículo. Este procedimento teve por finalidade verificar a diferença de tamanho em porcentagem de um testículo e outro.

A obtenção dos tónus testiculares foi pela palpação testicular (escore de 1-5), executada sempre pelo mesmo técnico.

Colheita do sêmen

Foram feitas tentativas de colheitas de sêmen dos touros, utilizando a eletroejaculação (equipamento Torjet 65, Eletrovet). O momento da tentativa da colheita dependia da idade dos animais e do PE. Poucos animais ejacularam devido à idade precoce. Dos que ejacularam a análise efetuada foi o espermograma.

Exame andrológico

Foram realizados exames andrológicos. Quando os animais ejaculavam eram efetuados os testes físicos e morfológicos.

Análise da testosterona

Para a análise de testosterona sérica, foram realizados 100 testes de amostras de soro escolhidas aleatoriamente, sendo, 40 aos 13 meses e 41 aos 15 meses. O sangue (10 ml) foi obtido por punção da veia jugular, com animal em posição quadrupedal, utilizando-se para tanto agulhas hipodérmicas descartáveis 40 x 12. O sangue foi centrifugado a 3000 x g durante 10 min, após o que, o soro foi congelado até o momento de se efetuar as análises por radioimunoensaio em fase sólida.

Resultados

O parênquima testicular dos bovinos jovens da raça Nelore mostrou-se homogêneo e moderadamente ecogênico. A média da variável, escala de cinza (EC), obtida de testículos nos animais aos 15 meses foi 39,36%; em uma escala de 0% a 100, demonstrando a ecogenicidade moderada para testículos de bovinos jovens da raça Nelore.

A média da variável EC dos 9 aos 15 meses, nos testículos nos grupos NeT, NeS e NeC estão descritos na Tab. 1 e não houve diferença significativa entre os grupos quando analisados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Média dos valores da escala de cinza dos testículos de touros obtidos em cada grupo no período de 9 a 15 meses de idade.

Grupo	Média (%)
NeT	30,43 ^A
NeS	30,51 ^A
NeC	31,44 ^A

Letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

As imagens em planos transversais mostraram-se com maior ecogenicidade que as imagens em planos



frontais. A média da variável EC nos testículos no período de 9 a 15 meses de idade, no plano transversal foi de 33,09%, enquanto no plano frontal 28,18%, estes valores são diferentes pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tab. 2).

Tabela 2. Média dos valores da escala de cinza dos testículos obtidos em cada plano de varredura no período de 9 a 15 meses.

Plano	Número de observações	Média (%)
Transversal	1320	33,09 ^A
Frontal**	1320	28,18 ^B

Letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Quando as médias para cada plano de varredura foram comparadas por idade (meses), foram estatisticamente diferentes aos 13 e aos 15 meses, analisadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Fig. 3).

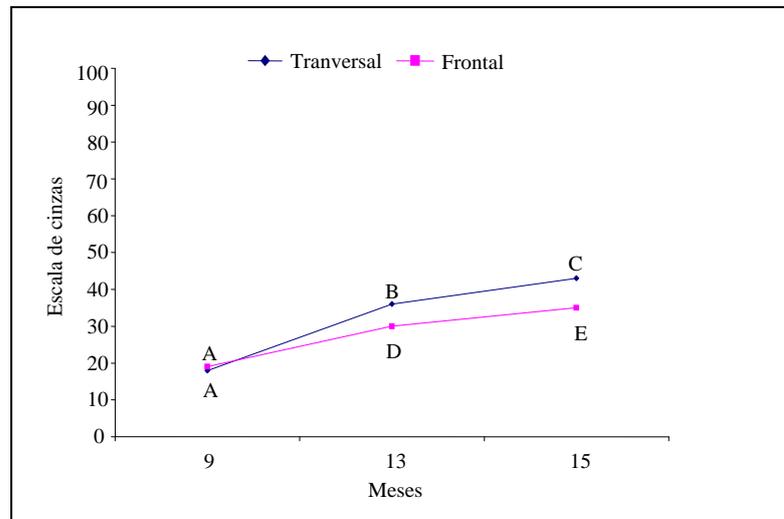


Figura 3. Média dos valores da escala de cinza dos testículos nos planos transversal e frontal nas diferentes idades.

A média da variável EC aos 9, 13 e 15 meses foram, respectivamente, de 19,03; 33,52 e 39,36%, e todas são diferentes entre si ($P < 0,05$; Tab. 3). A variável EC nos testículos aumentou entre todos os intervalos de tempo.

Tabela 3. Média dos valores da escala de cinza dos testículos de bovinos jovens da raça Nelore obtidos em cada momento.

Idade (meses)	Número de observações	Média (%)
9	880	19,03 ^A
13	880	33,52 ^B
15	880	39,36 ^C

Letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A média da variável EC para o testículo direito foi de 30,66% e do esquerdo 30,61% no período de 9 a 15 meses de idade (Tab. 4); não havendo diferença significativa ($P > 0,05$) entre as médias da variável EC. Quando a média foi analisada por idade (meses) apenas houve diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) entre os testículos direito e esquerdo aos 13 meses de idade (Fig. 4), ou seja, não houve diferença estatisticamente significativa ($P > 0,05$) entre as médias da variável EC, no período de 9 a 15 meses, para os testículos direito e esquerdo. Quando as médias foram analisadas por idades (meses) também não houve diferença significativa ($P > 0,05$).

Tabela 4. Média dos valores da escala de cinza obtidos para os testículos direito e esquerdo, durante todo o período de realização da pesquisa.

Testículos	Número de observações	Média (%)
Direito	1320	30,66 ^A
Esquerdo	1320	30,61 ^A

Letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

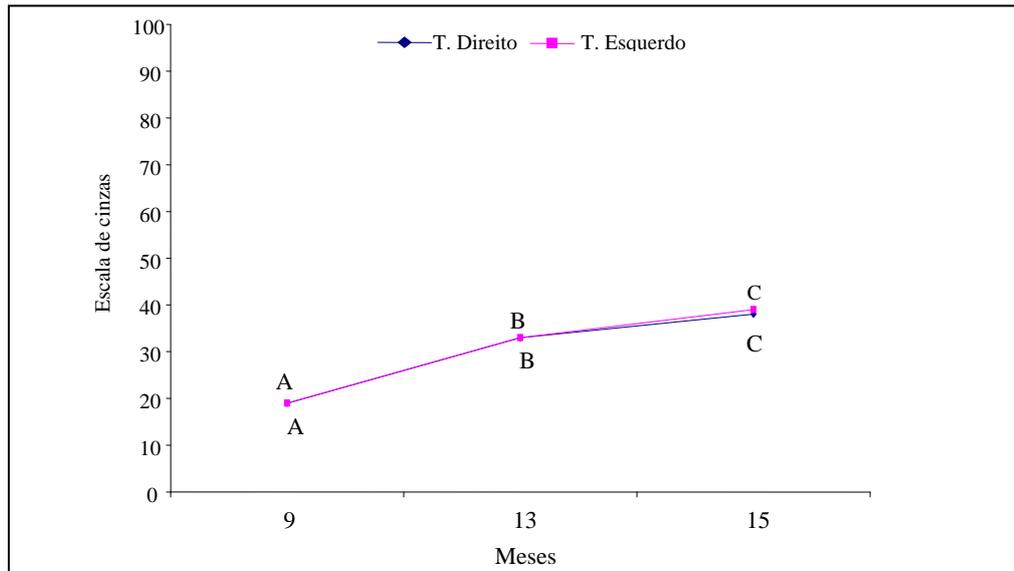


Figura 4. Média dos valores da escala de cinza dos testículos direito e esquerdo de bovinos jovens da raça Nelore nas diferentes idades.

A média, desvio padrão e valores mínimo e máximo da variável EC testicular obtidos nas diferentes idades, para cada testículo e para cada plano de varredura, estão evidenciados na Tab. 5.

Tabela 5. Média, desvio padrão e valores mínimos e máximos da escala de cinza obtidos nos diferentes momentos, para cada testículo de bovinos jovens da raça Nelore e também para cada plano de varredura.

Grupos	Planos	Testículos	Meses	Número de observações	Média (%)	Desvio padrão	Mínimo (%)	Máximo (%)
NeT	Transversal	Direito	9	104	18,52	4,19	10	31
			13	104	38,45	10,55	17	56
			15	104	42,82	9,06	22	60
		Esquerdo	9	104	17,97	3,35	11	28
			13	104	35,79	10,34	18	53
			15	104	43,04	7,87	24	63
	Frontal	Direito	9	104	17,72	3,26	12	28
			13	104	29,95	6,42	19	49
			15	104	34,98	6,61	20	49
		Esquerdo	9	104	19,47	3,29	13	27
			13	104	30,49	6,27	20	48
			15	104	35,95	6,56	20	49
NeS	Transversal	Direito	9	78	20,26	3,27	12	27
			13	78	36,60	8,32	21	53
			15	78	43,22	9,71	19	61
		Esquerdo	9	78	18,17	3,42	12	25
			13	78	37,01	9,00	20	56
			15	78	44,05	9,03	22	60
	Frontal	Direito	9	78	19,45	3,20	12	25
			13	78	29,79	7,12	9	47
			15	78	32,90	6,18	20	48
		Esquerdo	9	78	20,01	3,07	13	27
			13	78	29,18	5,38	19	46
			15	78	35,51	6,19	22	54
NeC	Transversal	Direito	9	38	19,11	4,09	11	26
			13	38	37,76	7,32	26	50
			15	38	47,37	7,26	28	57
		Esquerdo	9	38	18,97	4,50	10	28
			13	38	34,45	8,22	24	53
			15	38	44,55	8,41	30	62
	Frontal	Direito	9	38	20,76	4,69	12	33
			13	38	31,89	5,85	23	46
			15	38	34,82	6,30	22	49
		Esquerdo	9	38	20,29	4,88	12	36
			13	38	31,34	7,03	20	52
			15	38	35,95	5,89	28	53

Net = Nelore Tradicional; NeS = Nelore Seleção; NeC = Nelore controle.

Dos animais que foram examinados, quatro apresentaram sêmen compatível com puberdade aos 15 meses (Tab. 6), e a média da variável EC para estes animais foi superior e significativa ($P < 0,05$) quando comparada com a média dos animais impúberes aos 15 meses (Tab. 7). A Tab. 8 demonstra as médias obtidas em cada momento dos animais púberes e impúberes.

Tabela 6. Média da variável EC dos testículos de bovinos jovens da raça Nelore para os animais púberes e impúberes aos 15 meses.

Touros	Volume ejaculado (ml)	Turb (0-5)	Motilidade (%)	Vigor (0-5)	Concentração ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Def. maior (%)	Def. menor (%)	Total def. (%)
2 (NeT)	5	3	50	3	1000	4	6	10
10 (NeT)	4	2	10	2	300	4	3	7
11 (NeS)	4	1	25	2	300	5	3	8
7 (NeC)	4	1	10	2	100	6	5	11

Net = Nelore Tradicional; NeS = Nelore Seleção; NeC = Nelore controle.

Tabela 7. Média da variável EC dos testículos de bovinos jovens da raça Nelore para os animais púberes e impúberes aos 15 meses.

Puberdade aos 15 meses	Média(%)
Impúberes	30,44 ^A
Púberes	35,66 ^B

Letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Tabela 8. Média da variável EC dos testículos de bovinos jovens da raça Nelore para os animais púberes e impúberes em cada momento.

Meses	Púberes (%)	Impúberes(%)
9	19,25 ^A	19,02 ^A
13	43,16 ^B	33,15 ^C
15	44,57 ^B	39,15 ^D

Letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Nas Fig. 5, 6 e 7 estão apresentadas imagens de testículos nos planos transversal e frontal nas diferentes idades. Estas imagens demonstram a curva de comportamento da variável EC; as quais exibem um aumento da ecogenicidade testicular no intervalo entre 9 e 15 meses.

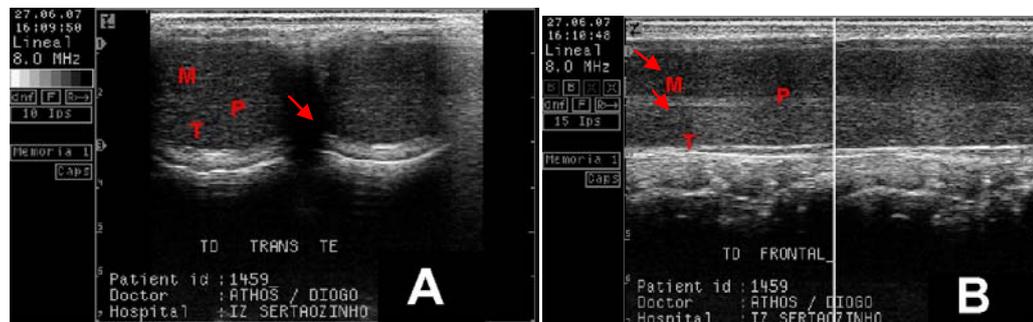


Figura 5. Imagem ultra-sonográfica dos testículos de um bovino da raça Nelore de 9 meses. Plano transversal (A); Plano frontal (B). Mediastino (M); Parênquima (P); Túnica (T); Testículo direito (TD); Testículo esquerdo (TE).

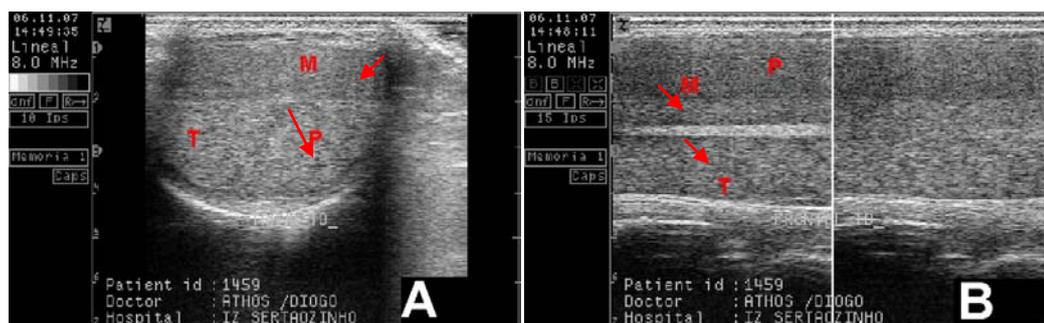


Figura 6. Imagem ultra-sonográfica dos testículos de um bovino da raça Nelore de 13 meses. Plano transversal (A); Plano frontal (B). Mediastino (M); Parênquima (P); Túnica (T); Testículo direito (TD); Testículo esquerdo (TE).

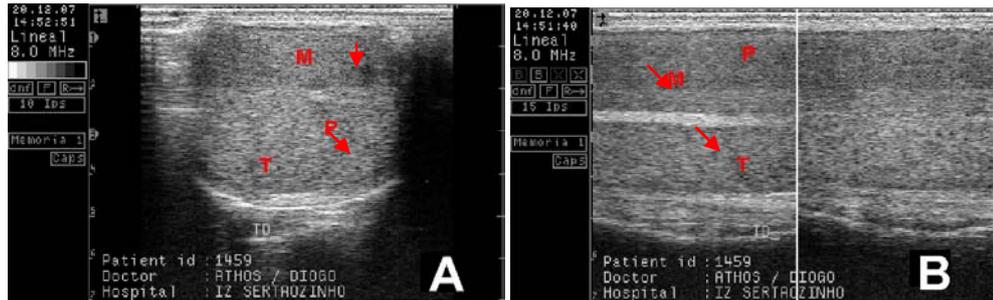


Figura 7. Imagem ultra-sonográfica dos testículos de um bovino da raça Nelore de 15 meses. Plano transversal (A); Plano frontal (B). Mediastino (M); Parênquima (P); Túnicas (T); Testículo direito (TD); Testículo esquerdo (TE).

A Fig. 8 demonstra a distribuição das diferentes formas testiculares. A maior parte dos testículos obteve a forma longo oval 61,39% seguidos de longo moderado 32,21%, oval esférico 6,07%, esférico 0,30%, longo 0%.

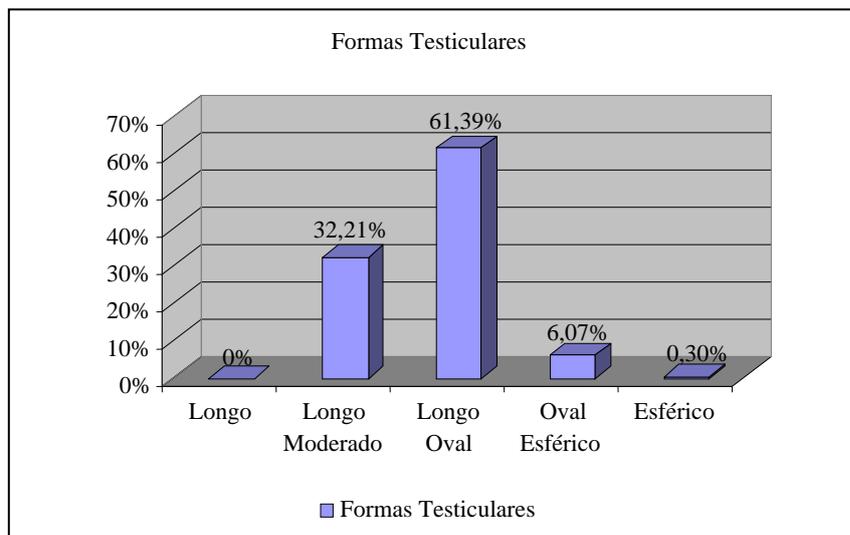


Figura 8. Gráfico da distribuição das diferentes formas testiculares.

Para obter a diferença entre os testículos direito e esquerdo, com a finalidade de verificar se há assimetria testicular, foi calculada a razão entre os testículos (testículo menor/testículo maior) nas diferentes idades. A diferença entre os testículos nas idades de 9, 13 e 15 meses foram 5,15, 3,54, 2,64% respectivamente.

A média dos níveis séricos de testosterona dos bovinos da raça Nelore aos 13 e 15 meses de idade foram respectivamente, $2,37 \pm 2,86$ e $3,41 \pm 3,54$ ng/ml.

Para a GV, várias possibilidades de médias, desvios padrões, coeficientes de variações, valores mínimos e máximos foram estudados e são descritos doravante.

A Tab. 9 fornece a média da escala de cinza das glândulas vesicais nas diferentes idades em que foram aferidas.

Tabela 9. Média da escala de cinza das glândulas vesicais aos 13 e 15 meses de idade.

	13 meses	15 meses
Média da escala de cinza das glândulas vesicais	13,52 ^a	13,93 ^a

Letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Na Tab. 10 estão descritas as médias da variável escala de cinza da glândula vesical direita e esquerda de bovinos jovens da raça Nelore, nas diferentes idades e o desvio padrão.

Tabela 10. Média da escala de cinza da glândula vesical direita e esquerda de bovinos jovens da raça Nelore aos 13 e 15 meses de idade.

Glândula vesical	Número de observações	Idade (meses)	Média da escala de cinza (%)	Desvio padrão (%)
esquerda	212	13	17,59 ^a	6,57
	214	15	16,59 ^a	6,58
direita	212	13	9,46 ^b	3,59
	214	15	11,28 ^c	3,30



Letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Na Tab. 11 está demonstrado a média da largura, comprimento e volume da glândula vesical esquerda e direita de bovinos jovens da raça Nelore nas diferentes idades.

Tabela 11. Média da largura, comprimento e volume da glândula vesical esquerda e direita de bovinos jovens da raça Nelore aos 13 e 15 meses de idade.

Glândula vesical	Número de observações	Idade (meses)	Média largura (mm)	Média comprimento (mm)	Média volume (cm ³)
esquerda	106	13	12,79 ± 2,91 ^a	34,40 ± 8,49 ^a	3,77 ± 1,62 ^a
	107	15	12,09 ± 3,02 ^b	33,79 ± 7,16 ^a	3,56 ± 1,27 ^a
direita	106	13	12,45 ± 3,92 ^a	34,67 ± 6,32 ^a	3,68 ± 1,40 ^a
	107	15	12,57 ± 7,33 ^a	31,63 ± 6,67 ^b	3,35 ± 1,62 ^b

Letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A Fig. 9 apresenta o crescimento da escala de cinza da glândula vesical esquerda e direita em diferentes idades.

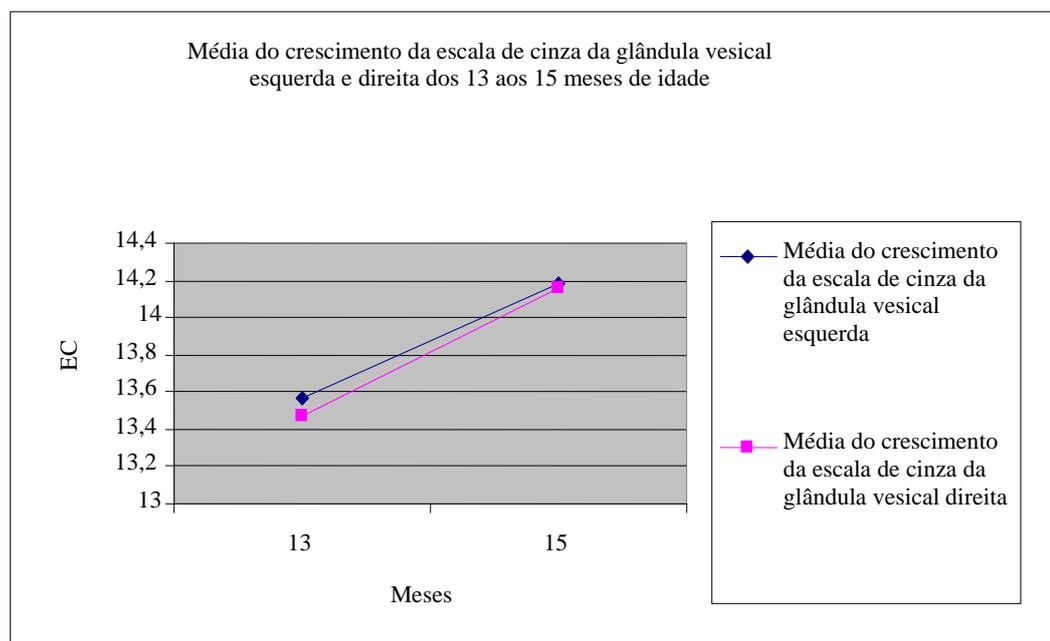


Figura 9. Gráfico da média do crescimento da escala de cinza (%) para a glândula vesical esquerda e direita.

Conclusões

- Os resultados obtidos no presente trabalho permitem concluir que:
- O parênquima testicular de touros jovens da raça Nelore mostrou-se com padrão homogêneo e moderadamente ecogênico.
- A ecogenicidade do parênquima testicular e das glândulas vesicais aumentaram em proporção direta com a idade do animal.
- A ecogenicidade do parênquima testicular foi maior nos animais púberes aos 15 meses quando comparado com os impúberes no mesmo período.
- O volume testicular e o perímetro escrotal aumentaram em proporção direta com a idade do animal.
- As aferições do exame de ultrassom em touros devem ser feitas em todos os órgãos analisados em todas as idades.
- O volume testicular e o perímetro escrotal apresentaram alta correlação com a ecogenicidade do parênquima testicular.
- A forma testicular de maior ocorrência em touros Nelore jovens é longo moderado e longo oval.
- A ultrassonografia contribui para um melhor exame andrológico.



Referências

- Cyrillo JNSG, Razook AG, Figueirido LA, Bonilha Neto LM, Mercadante MEZ, Tonhati H.** 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, p.56-65, 2001.
- FonsecaVO, Franco CS, Bergmann JAG, Chow LA, Assumpção TI.** Potencial reprodutivo de touros da raça nelore (*Bos taurus indicus*) Acasalados com elevado número de vacas. *Arq Bras Med Vet Zootec*, v.49, p.53-62, 1997.
- Mies Filho A, Puga JMP, Jobim MIM, Wald VB, Mattos S.** Biometria testicular em bovino. I. Relação entre idade e medidas testiculares. *Rev Bras Reprod Anim*, v.4, p.56-65, 1980.
- Pastore AA, Toniollo GH, Lôbo RB, Fernandes MB, Vozzi PA, Vila RA, Galerani MAV, Elias FP.** Parâmetros andrológicos de touros pertencentes ao programa de melhoramento genético da raça Nelore. In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 16, 2005, Goiânia. Resumos... Goiânia: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2005. 1 CD-ROM.
- Pereira E, Eler JE, Ferraz JBS.** Correlação Genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça Nelore. *Rev Bras Zootec*, v.29, p.1676-1683, 2000.
- Sánchez R, Afonso E.** Ultra-sonografia na reprodução animal. *TecnoVet*, v.1, p.6, 2000.
- Silva AEDF, Dode MAN, Unaniam MM.** Capacidade reprodutiva de touro do corte: funções, anormalidades e outros fatores que a influenciam. Campo Grande: EMBRAPA/CNPGC, 1993. 128p. (EMBRAPA CNPGC. Documento, 51).
- Silva AEDF.** Reação acrossômica induzida: método indicador de fertilidade de touros. Brasília: EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1998. 38p. (EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 35).
- Unaniam MM, Silva AED, McManus C, Cardoso EP.** Características biométricas testicular para avaliação de touros zebuínos da raça nelore. *Rev Bras Zootec*, v.29, p.136-144, 2000.
- Viana JHM, Barreto Filho JB, Albuquerque FT.** Ultra-som: ferramenta para melhorar a eficiência reprodutiva. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras, 2004.