

AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DOS TESTÍCULOS E DAS GLÂNDULAS SEXUAIS ANEXAS DE CARNEIROS SANTA INÊS

ADRIANA DE FARIAS JUCÁ,¹ JOSÉ CARLOS DE ANDRADE MOURA,² ALBERTO LOPES GUSMÃO,²
TEREZA CALMON BITTENCOURT,² MISAEL CALDAS NASCIMENTO³ E CAROLINE MALHADO PIRES BARBOSA³

1. Professora assistente do Curso de Zootecnia, Departamento de Produção Animal, Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia – UFBA. E-mail: afjuca@ig.com.br

2. Professores doutores do Departamento de Produção Animal, da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia

3. Veterinário autônomo

RESUMO

No presente estudo, avaliaram-se 49 carneiros da raça Santa Inês por meio de exames andrológicos e de imagens ultrassonográficas dos testículos e das glândulas sexuais anexas, visando à utilização do ultrassom como recurso diagnóstico para avaliação morfofisiológica de reprodutores. Os animais foram divididos em três grupos: G1 com vinte animais de dezoito meses de idade, G2 com quinze animais de trinta meses e G3 com quatorze animais de quarenta e oito meses. Realizaram-se as seguintes mensurações: comprimento, largura, volume e forma testiculares e a circunferência escrotal. O sêmen foi colhido através de

eletroejaculação e as avaliações realizadas segundo normas do CBRA (1998). Procedeu-se às análises ultrassonográficas antes e após a ejaculação, iniciando-se pelos testículos (estroma e mediastino). A calcificação testicular do tipo leve foi observada com maior frequência, independentemente, da idade. A ecotextura predominante das glândulas bulbouretrais e vesiculares foi a hipoeoica de baixa intensidade. Concluindo, a ultrassonografia mostrou-se eficiente para visualização e classificação do estroma e mediastino testiculares, assim como das glândulas sexuais anexas de carneiros Santa Inês.

PALAVRAS-CHAVES: Carneiro, glândulas sexuais anexas, Santa Inês, testículos, ultra-sonografia.

ABSTRACT

ULTRASONOGRAPHIC EVALUATION OF TESTICLES AND ANNEXES SEX GLANDS OF SANTA INES RAMS

In the current study 49 rams of the Santa Ines breed were evaluated through andrologic examinations and ultrasonographic images of the testicles and annexes sexual glands, aiming the ultrasonography utilization as a diagnosis feature, for the morphophysiological evaluation of future reproducers. The animals were divided into three groups G1 with 20 animals of 18 month-old, G2 with 15 animals of 30 month-old and G3 with 14 animals of 48 month-old. The following measurements were performed: length, width, volume and shape testicle, and also scrotal circumference. The semen was obtained through eletroejaculation and the

evaluations performed according to CBRA (1998). The ultrasonographic analyses were performed, before and after ejaculation, beginning with the testicles (parenchyma and mediastinum). The slight testicle calcification was found in high frequency independently of the age. The predominant echotexture of bulbourethral and vesicular glands was hypoechoic with low density. In summary, ultrasonography has shown itself as an efficient tool for parenchyma and testicular mediastinum visualization and classification, as well as for the study of annexes sex glands of Santa Ines rams.

KEY WORDS: Annexes sexual glands, ram, Santa Ines, testicles, ultrasonography.

INTRODUÇÃO

De acordo com MUKOSA-MUGERWA & AZAZ (1992) e SALHAB et al. (2001), a análise biométrica do desenvolvimento testicular de ovinos tem grande importância, pois possui correlação positiva com o peso vivo, com a idade e com a atividade reprodutiva. O perímetro escrotal se encontra diretamente relacionado com a função gametogênica e ovulatória das filhas desses reprodutores (BRAUN 1980). Segundo NOTTER et al. (1981), FERREIRA (1988), QUEIROZ & CARDOSO (1989), FREITAS (1991), MORAES & OLIVEIRA (1992), MUKOSA-MUGERWA & AZAZ (1992), o perímetro escrotal se apresenta como indicador do tamanho e da função testicular, levando em consideração o peso vivo e a idade do animal. CARDOSO & QUEIROZ (1988) estudaram as reservas e a produção espermática diária em ovinos deslançados, sugerindo que essas características estão altamente correlacionadas com o perímetro escrotal.

A ultra-sonografia modo-B em tempo real tem por função a avaliação da estrutura anatômica e a determinação da ecogenicidade do estroma e do mediastino testicular (PECHMAN & EILTS, 1987; CARTEE et al., 1989; CHANDOLIA et al., 1997; FELICIANO SILVA et al., 1997; KASTELIC, 1997; GÀBOR et al., 1998; CLARK et al., 2003), apresentando elevada importância no diagnóstico complementar de patologias, a exemplo das calcificações intratesticulares e neoplasias (AHMAD & NOKAES, 1995; GERAGHTY et al., 1998; GANEM et al., 1999; HOWLETT, MARCKBANK & SALLOMI, 2000; DEROGEE et al., 2001; MILLER & SIDHU, 2002; SARTORI et al., 2002).

As glândulas sexuais anexas podem ser examinadas ultrassonograficamente através da abordagem transretal, em diferentes espécies animais. Nos pequenos ruminantes, a estrutura interna das glândulas bulbouretrais, próstata e glândulas vesiculares pode ser indiretamente avaliada pelo exame do fluido seminal ou diretamente com o ultrassom (WEBER et al., 1988; WEBER & WOODS, 1991; CHANDOLIA et al.,

1997; CLARK & ALTHOUSE, 2002; POZOR & MCDONNELL, 2002).

Dada a escassez de dados ultrassonográficos na avaliação do sistema genital masculino de ovinos e à sua importância diagnóstica como rotina complementar no exame andrológico, este experimento objetivou descrever ultrassonograficamente a anatomia dos testículos e das glândulas sexuais anexas de carneiros Santa Inês com 18, 30 e 48 meses de idade e sua inter-relação com os resultados dos exames andrológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se nesta pesquisa 49 carneiros da raça Santa Inês. Os animais foram divididos em três grupos etários, sendo o G1 composto por vinte animais de dezoito meses, o G2 por quinze animais de trinta meses e o G3 por quatorze animais de quarenta e oito meses. Foram pesados e avaliados clinicamente, através da inspeção e palpação, quanto à presença de lesões na pele do escroto, consistência, tamanho, forma e temperatura testiculares e à livre movimentação dos testículos no escroto. As mensurações testiculares foram aferidas, tracionando-se os testículos direito e esquerdo simetricamente. Mediu-se o perímetro escrotal (cm) mediante fita métrica na região mediana do escroto. O paquímetro foi utilizado para as mensurações do comprimento testicular (no sentido dorso-ventral de cada testículo, desprezando-se o epidídimo) e da largura testicular (na região mediana dos testículos, do sentido lateral para o medial).

Com as medidas do comprimento e da largura testicular obtidas, pôde-se calcular o volume e a forma dos testículos, de acordo com BAILEY et al. (1996) e UNANIAN et al. (2000). O volume testicular (cm^3) foi calculado pela “fórmula do cilindro”, em que $\text{VOL} = 2 [(r^2) \times \pi \times h]$, sendo o raio ($r = \text{largura testicular} / 2$), $\pi = 3,14$ e $h = \text{comprimento ou altura testicular}$, e obteve-se a forma testicular (cm) pela razão entre a largura e o comprimento testicular, podendo variar na escala de valores de 1 a 0,5cm. Classificaram-se as formas testiculares em longa ($\leq 0,5\text{cm}$), b) longa moderada (de 0,51 a 0,625cm), c) longa oval (de

0,626 a 0,750cm), d) oval esférica (de 0,751 a 0,875cm) e e) esférica (> 0,875cm). Procedeu-se, então, à colheita do sêmen, através da eletroejaculação, e às avaliações do volume (mL), vigor (0-5), turbilhonamento (0-5), motilidade (%), pH, concentração (spz/mm³). Efetuou-se a morfologia espermática segundo normas do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1998).

As avaliações ultrassonográficas dos testículos e das glândulas sexuais anexas foram realizadas antes e após a ejaculação com ecógrafo modelo 485 da Pie Medical - Netherland, com sonda linear de 8,0 MHz de frequência. Para a avaliação do estroma testicular, colocou-se o gel acústico sobre o escroto posicionando-se a sonda no sentido longitudinal ao maior eixo dos testículos. Com movimentos de varredura foram avaliados a ecotextura, o mediastino testicular e as calcificações intratesticulares. Após o esvaziamento do reto do animal, procedeu-se às mensurações dorso-ventral (altura) e avaliações da ecotextura das glândulas bulbouretrais e vesicula-

res. Fez-se a classificação da ecotextura de acordo com MOURA & MERKT (1996).

As análises estatísticas dos dados apresentados foram realizadas de acordo com o programa SPSS for Windows 11 (2001), através da comparação múltipla das médias pelo método de Bonferroni.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de peso vivo (Kg) encontradas foram de 50,645Kg ± 3,8111 para o G1, 59,809Kg ± 3,9694 no G2 e 102,57Kg ± 4,1293 no G3. Nas avaliações do perímetro escrotal (cm), largura (cm), forma (cm) e volume (cm³) testicular, ocorreram diferenças significativas (p<0,005) entre G1 e G3 e entre G2 e G3 (Tabela 1), demonstrando maiores valores em animais de maior peso vivo. Esses dados são corroborados por BRAUN (1980) e MUKOSA-MUGERWA & AZAZ (1992), observando que ovinos com maior peso vivo apresentam maiores medidas do perímetro escrotal.

TABELA 1. Avaliação biométrica dos testículos de carneiros Santa Inês com 18, 30 e 48 meses de idade: médias e respectivos desvios

Grupos (Idade - meses)	Peso vivo (Kg)	Perímetro escrotal	Comprimento	Largura	Volume	Forma
G1 (18)	50,6 ± 3,8 ^a	30,175 ± 0,6 ^a	7,4 ± 0,2 ^a	3,0 ± 0,1 ^a	141,3 ± 6,6 ^a	0,41 ± 0,01 ^a
G2 (30)	59,8 ± 4,0 ^b	32,217 ± 0,5 ^{a,b}	8,3 ± 0,2 ^b	3,1 ± 0,05 ^{a,b}	165,0 ± 6,2 ^{a,b}	0,38 ± 0,01 ^{a,b}
G3 (48)	102,6 ± 4,1 ^c	34,571 ± 2,0 ^c	8,7 ± 0,8 ^c	4,4 ± 1,3 ^c	238,1 ± 73,0 ^c	0,51 ± 0,2 ^c

* Letras diferentes (a,b,c) na mesma coluna indicam que houve diferença significativa (p<0,005) entre os grupos avaliados.

Os animais dos grupos G1 e G2 apresentaram testículos de forma longa, e os animais do G3 testículos moderadamente longos (Tabela 1). BAILEY et al. (1996, 1998) sugeriram que bovinos com testículos longos são mais favoráveis à reprodução, em virtude da maior concentração de espermatozoides/ml, quando comparados aos testículos de forma ovoide. Isso não pode ser aplicado nos ovinos desta pesquisa, pelo fato de não ter havido diferença significativa quanto aos parâmetros espermáticos dos grupos estudados (TAB. 6). Da mesma forma, diferenças significativas (p<0,005) foram observadas na análise do

comprimento testicular (cm), entre os animais dos grupos G1 e G3 (TAB. 1), por causa da diferença de faixa etária – dezoito e quarenta e oito meses, respectivamente. Os menores valores encontrados, nos animais mais jovens, estão de acordo com os citados por MORAES (1997), em que ovinos jovens apresentaram menores dimensões nos órgãos genitais externos sem diferença na qualidade do sêmen entre os grupos estudados (Tabela 6).

A ecotextura do estroma testicular apresentou variações em G1, G2 e G3 com imagens hipoeóicas de baixa e de alta intensidade, com predominância das imagens hipoeóicas de baixa

intensidade (Tabela 2; Figura 1a e b). Nos três grupos etários, as imagens foram mais homogêneas ecogenicamente no testículo direito. Estes dados estão de acordo com os obtidos por CHANDOLIA et al. (1997) em ovinos, e FELICIANO SILVA et al. (1997) em bovinos, que descreveram alterações da ecotextura do estroma testicular, correlacionadas com a produção de fluidos, comumente vistos antes do início da espermatogênese.

GOULETSOU et al. (2003) conceituaram o mediastino testicular (MT) como uma massa de tecido fibroso contendo numerosos túbulos finos na parte central do órgão, o que foi observado ultrassonograficamente nos planos sagital e transverso, como uma estrutura central linear hiperecoica. Segundo esses autores, a presença e forma do mediastino testicular determinam uma impressão ecogênica no estroma testicular, sendo classificados em moderadamente ecogênico, altamente ecogênico e difuso. Neste estudo, o medias-

tino testicular foi observado em 100% dos animais examinados. Trata-se de dados semelhantes aos registrados por AHMAD & NOKAES (1995) e diferentes de GOULETSOU et al. (2003), sendo observados em 87% dos animais examinados. Embora GOULETSOU et al. (2003) tenham sugerido que a frequência do mediastino testicular de alta ecogenicidade tende a aumentar com a idade, neste experimento verificou-se o contrário, ou seja, houve menor frequência do mediastino testicular de alta ecogenicidade no grupo de animais mais velhos. Outro fato observado foi a ausência do mediastino testicular difuso no estroma dos testículos do G2, como também nos testículos direitos do G3. Verificou-se que o tipo difuso (Figura 2a e b) apresentou menor frequência, sendo maior o registro de mediastino moderadamente ecogênico (Figura 3a e b) ou altamente ecogênico (Figura 4a e b), conforme a Tabela 2.

TABELA 2. Frequência da ecotextura do estroma e do mediastino testicular de carneiros Santa Inês, com 18, 30 e 48 meses de idade

Grupos (Idade- meses)	Estroma testicular		Mediastino testicular	
	Testículos		Testículos	
	Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito
G1 (18)	50% HBI	70% HBI	5,00% Difuso	5,00% Difuso
	50% HAI	30% HAI	40% ME	50% ME
			55% AE	45% AE
G2 (30)	40% HBI	73,33% HBI	46,66% ME	40% ME
	60% HAI	26,66% HAI	53,33% AE	60% AE
G3 (48)	57,14% HBI	78,57% HBI	64,28% ME	14,28% Difuso
	42,85% HAI	21,42% HAI	35,71% AE	50% ME
				35,71% AE

HBI – imagem hipoecoica de baixa intensidade; HAI – imagem hipoecoica de alta intensidade; ME – moderadamente ecogênico; AE – altamente ecogênico.



Figura a)

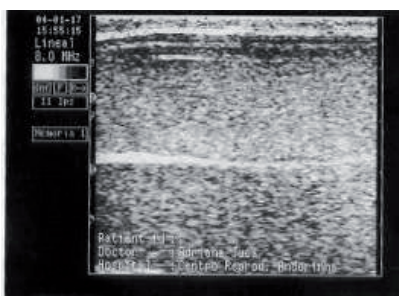


Figura b)

FIGURA 1 a e b. Imagens hipoecoicas de baixa (1a) e de alta (1b) intensidades do estroma testicular de carneiros Santa Inês, com 48 meses de idade.

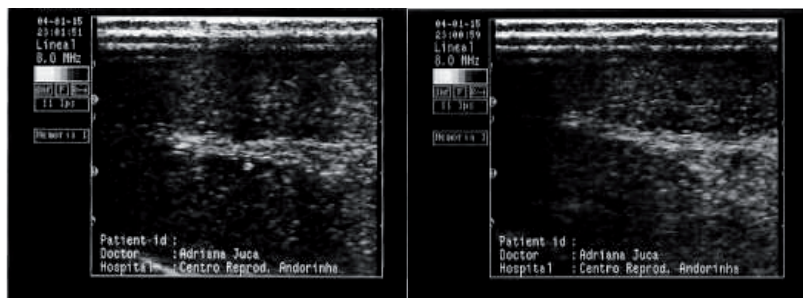


Figura 2a

Figura 2b

FIGURA 2a e b. Mediastino testicular do tipo difuso em carneiros Santa Inês, com 18 meses de idade.

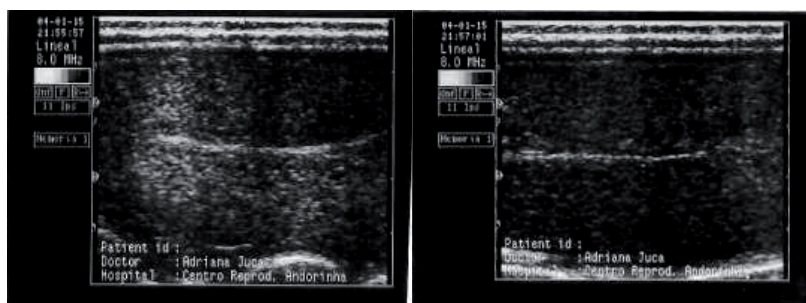


Figura 3a

Figura 3b

FIGURA 3a e b. Mediastino testicular do tipo moderadamente ecogênico em carneiros Santa Inês, com 18 meses de idade.

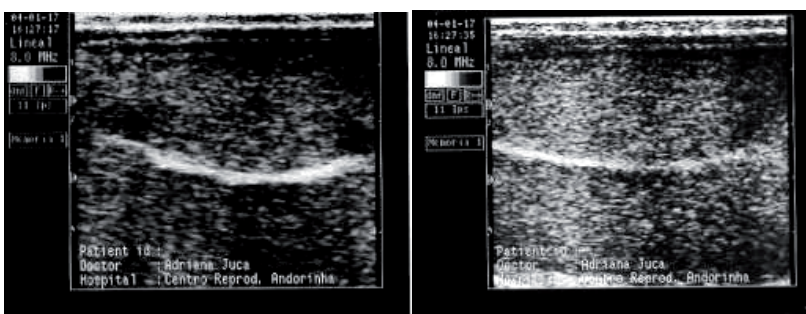


Figura 4a

Figura 4b

FIGURA 4a e b. Mediastino testicular do tipo altamente ecogênico em carneiros Santa Inês, com 18 meses de idade.

Observaram-se calcificações no estroma testicular como imagens multifocais de maior ecogenicidade, sendo classificadas, de acordo com SARTORI et al. (2002), em grau leve, moderado e severo. Aquelas do tipo leve foram observadas nos grupos G1, G2 e G3 e do tipo severo apenas no G3 (Tabela 3). Esses resultados estabelecem um relacionamento direto entre o grau da calcificação e a idade do reprodutor, como foi observado no G3. Segundo HAMM & FOBBE (1995) e SARTORI et al. (2002), as calcificações derivam da formação de depósitos de cálcio no lúmen dos túbulos seminíferos, sendo a etiologia desconhecida.

No exame ultrassonográfico das glândulas sexuais anexas, as bulbouretrais foram visualiza-

das como estruturas ovoides, de ecogenicidade variável, delimitadas por uma membrana hiperecótica, sendo mensuradas antes e depois da ejaculação. Ocorreram diferenças significativas ($p < 0,005$) quanto às medidas da altura das bulbouretrais entre os grupos G1 e G3 na pré-ejaculação e entre G1 e G2, e G1 e G3 na pós-ejaculação (Tabela 4). Esses dados discordam de WEBER et al. (1991), verificando-se que as dimensões das glândulas sexuais anexas em bovinos não diferiram significativamente entre as fases de pré e pós-ejaculação. A ecotextura hipoecótica de baixa intensidade foi registrada com maior frequência nos grupos G2 e G3, do que em G1 na fase pré-ejaculatória. Entretanto, na pós-ejaculação observou-se frequência

da ecotextura hipoeoica de alta intensidade nos grupos G2 e G3, caracterizando a dinâmica fisiológica dessas glândulas nessas faixas etárias de trinta a quarenta e oito meses (Figura 5 a-d). Essas observações concordam com as descritas em machos da espécie suína por CLARK & ALTHOUSE (2002).

As glândulas vesiculares apresentaram-se como estruturas de contorno irregular, envoltas por uma membrana de maior ecogenicidade, com um estroma de ecotextura variável. Elas foram mensuradas durante a fase de pré-ejaculação, observando-se diferença significativa ($p < 0,005$) entre G1 e G3 e entre G2 e G3. Na pós-ejaculação, ocorreram diferenças significativas ($p < 0,005$) entre os três grupos G1, G2 e G3 (Tabela 5). Observou-se uma predominância de imagens hipoeoicas de baixa intensidade na fase pré-ejaculatória. Segundo CHANDOLIA et al. (1997), a intensidade da ecogenicidade das glândulas vesiculares declinou durante a fase de desenvolvimento dos animais, indicando a acumulação de fluidos nessas

glândulas. Entretanto, pôde-se observar que após a ejaculação ocorreu aumento da frequência de imagem hipoeoica de alta intensidade (Figura 6 a-d), caracterizando da mesma forma a dinâmica fisiológica dessas glândulas, o que está em concordância com as observações feitas por WEBER et al. (1988), em bovinos, e por CLARK & ALTHOUSE (2002), em suínos.

As mudanças de ecotextura que ocorreram tanto no estroma quanto nas glândulas anexas, assim como o tamanho delas, foram diretamente associadas com a idade dos reprodutores, corroborando com MUKOSA-MUGERWA & AZAZ (1992) e SALHAB et al. (2001). Tornou-se evidente também que as variações encontradas na visualização do mediastino testicular, bem como nas apresentações das calcificações no estroma testicular, não podem ser utilizadas como parâmetro patológico clínico, pelo fato de todos os ovinos avaliados apresentarem-se sadios e com valores espermáticos normais.

TABELA 3. Frequência e classificação das calcificações testiculares em carneiros Santa Inês, com 18, 30 e 48 meses de idade

Grupos (Idade- meses)	Calcificações	
	Testículos direitos	Testículos esquerdos
G1(18)	5,00% leve	25% leve
	5,00% moderada	
G2 (30)	33,33% leve	33,33% leve
	13,33% moderada	13,33% moderada
G3 (48)	21,42% leve	7,14% leve
	7,14% severa	7,14% severa

TABELA 4. Médias (cm) e desvios-padrão das mensurações ultrassonográficas da altura das glândulas bulbouretrais durante as fases de pré e pós-ejaculação em carneiros Santa Inês com 18, 30 e 48 meses de idade

Grupos (Idade- meses)	Glândulas bulbouretrais	
	Pré-ejaculação	Pós-ejaculação
G1 (18)	1,158 ± 0,035 ^a	1,187 ± 0,033 ^a
G2 (30)	1,246 ± 0,033 ^{a,c}	1,332 ± 0,031 ^b
G3 (48)	1,298 ± 0,051 ^c	1,319 ± 0,043 ^{b,c}

* Letras distintas (a,b,c) na mesma coluna indicam que houve diferença significativa ($p < 0,005$) entre os grupos.

TABELA 5. Médias (cm) e desvios-padrão das mensurações ultrassonográficas da altura das glândulas vesiculares, durante as fases de pré e pós-ejaculação, em carneiros Santa Inês com 18, 30 e 48 meses de idade

Grupos (Idade- meses)	Glândulas vesiculares	
	Pré-ejaculação	Pós-ejaculação
G1 (18)	1,449 ± 0,061 ^a	1,408 ± 0,012 ^a
G2 (30)	1,590 ± 0,056 ^{a,b}	1,625 ± 0,0057 ^b
G3 (48)	2,006 ± 0,079 ^c	2,065 ± 0,082 ^c

* Letras distintas (a,b,c) na mesma coluna indicam que houve diferença significativa ($p < 0,005$) entre os grupos avaliados



Figura 5a



Figura 5b



Figura 5c



Figura 5d

FIGURAS 5a-d. Avaliações ultrassonográficas das glândulas bulbouretrais direita e esquerda, nas fases de pré (5a e 5b) e pós-ejaculação (5c e 5d), em carneiros Santa Inês, com 30 meses de idade.

TABELA 6. Avaliação dos parâmetros seminais de carneiros Santa Inês com 18, 30 e 48 meses de idade. Médias e respectivos desvios

Grupo (idade-meses)	Volume (ml)	Turbilhona-mento (0-5)	Motilidade (%)	Vigor (0-5)	pH	Concentração (spz/mm ³)	Total de de-feitos (%)
G1 (18)	0,7 ± 0,07	4,1 ± 0,15	75,0 ± 1,73	4,0 ± 0,17	6,9 ± 0,02	1,2 ± 0,07	8,9 ± 0,00
G2 (30)	0,6 ± 0,07	4,0 ± 0,14	75,2 ± 1,62	4,0 ± 0,63	6,9 ± 0,02	1,3 ± 0,07	8,8 ± 0,00
G3 (48)	0,6 ± 0,13	4,3 ± 0,73	76,9 ± 1,99	4,1 ± 0,77	7,0 ± 0,08	1,3 ± 0,08	8,6 ± 1,97

* Não ocorreram diferenças significativas ($p > 0,005$) entre os grupos.

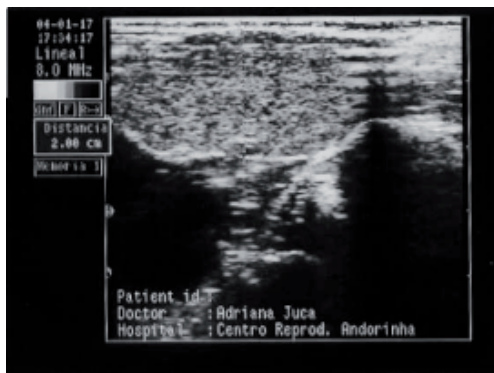


Figura 6c

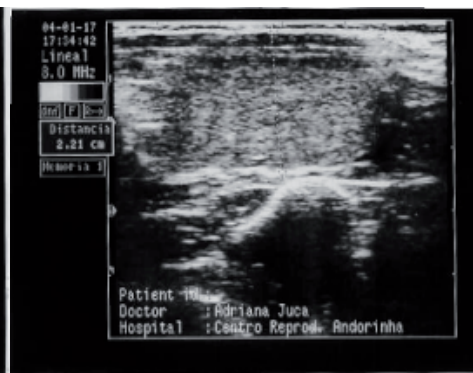


Figura 6d

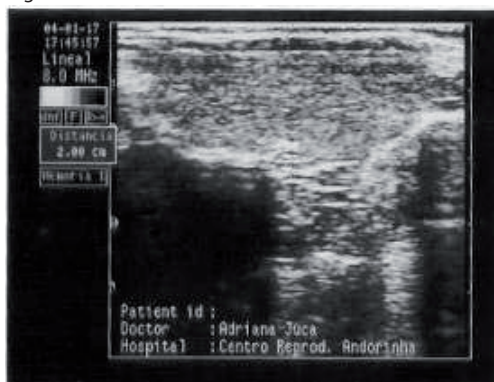


Figura 6a

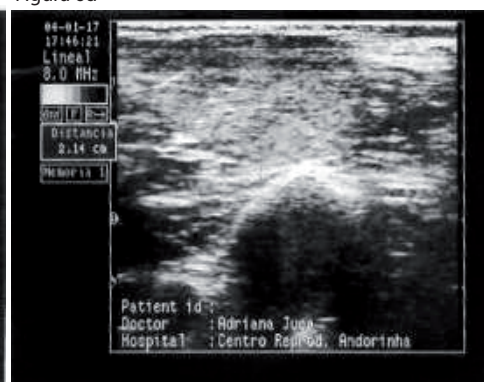


Figura 6b

FIGURAS 6a-d. Avaliações ultrassonográficas das glândulas vesiculares direita e esquerda, nas fases de pré (6a e 6b) e pós-ejaculação (6c e 6d), em carneiros Santa Inês, com 48 meses de idade.

CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa mostram que a ultrassonografia por imagem em tempo real é uma técnica importante para o exame andrológico, contribuindo de forma segura para avaliação dos tecidos que constituem o estroma testicular e as glândulas sexuais anexas. As imagens produzidas neste estudo podem ser utilizadas como referência de normalidade nos ovinos da raça Santa Inês.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Reprodução do Município de Andorinha, BA.

REFERÊNCIAS

AHMAD, N.; NOKAES, D. E. A clinical and ultrasonographic study of induced testicular and epididymal lesions

in goats and a ram. **Animal Reproduction Science**, v. 39, p. 35-48, 1995.

ANDRADE MOURA, J.C.; MERKT, H. **A ultra-sonografia na reprodução eqüina**. 2. ed. Salvador, BA: Editora Universitária Americana, 1996. 162 p.

BAILEY, T.L.; MONKE, D.; HUDSON, R.S.; WOLFE, D.F.; CARSON, R.L.; RIDDELL, M.G. Testicular shape and its relationship to sperm production in mature Holstein bulls. **Theriogenology**, v. 46, n. 3, p. 881-887, 1996.

BAILEY, T.L.; HUDSON, R.S.; POWE, T.A.; RIDDELL, M.G.; WOLFE, D.F.; CARSON, R.L. Caliper and ultrasonographic measurements of bovine testicles and a mathematical formula for determining testicular volume and weight *in vivo*. **Theriogenology**, v. 49, n. 10, p. 81-598, 1998.

BRAUN, W.F.; THOMPSON, J.M.; ROSS, C.V. Ram scrotal circumference measurements. **Theriogenology**, v.13, n. 3, p. 221-229, 1980.

- CARDOSO, F. M.; QUEIROZ, G. F. Duration of the cycle of the seminiferous epithelium and daily sperm production of brazilian hairy rams. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v.17, p.77-84, 1988.
- CARTEE, R.E.; GRAY, B.W.; POWE, T.A.; HUDSON, R.S.; WHITESIDES, J. Preliminary implications of B-mode ultrasonography of the testicles of beef bulls with normal breeding soundness examinations. **Theriogenology**, v. 31, p.1149-1157, 1989.
- CBRA – Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. **Manual para o exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2. ed. Belo Horizonte: CBRA, 1998. 49 p.
- CHANDOLIA, R.K.; BARTLEWSKI, P.M.; OMEKE, B.C.; BEARD, A.P.; RAWLINGS, N.C.; PIERSON, R.A. Ultrasonography of the developing reproductive tract in ram lambs effects of a GnRH agonist. **Theriogenology**, v. 48, p. 99-117, 1997.
- CLARK, S.G.; SCHAEFFER, D.J.; ALTHOUSE, G.C. B-mode ultrasonographic evaluation of paired testicular diameter of mature boars in relation to average total of sperm numbers. **Theriogenology**, v. 60, p.1011-1023, October, 2003.
- DEROGEE, M.; BEVERS, R. F.M.; PRINS, H. J.; JONGES, T. G.N.; ELBERS, F. H.; BOON, T. A. Testicular microlithiasis, a premalignant condition: prevalence, histopathologic findings, and relation to testicular tumor. **Urology**, v. 57, p.1133-1137, 2001.
- FELICIANO SILVA, A.E.D.; KASTELIC, J. P. ; FREITAS, A. R. ; UNANIAN, M. M. ; COOK, R.B. Ultra-sonografia de machos Nelore na fase peri-puberal. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 21, n. 2, p.34-36, 1997.
- FERREIRA, J. M. N.; SILVA, J. F.; MORAES, J. C. F. Associação entre caracteres reprodutivos, peso corporal e época do ano e sua potencial importância na seleção de borregos Corriedale. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 12, p. 69-76, 1988.
- FREITAS, V. J. F. ; LIMA, F. R. G. ; PAIVA, H. M. Biometria testicular de caprinos e ovinos criados no Estado do Ceará. **Ciência Animal**, v. 1, n.1, p. 51-63, 1991.
- GÁBOR, G.; SASSER, R.G.; KASTELIC, J.P.; MÉZES, M.; FALKAY, G.; BOZÓ, S.; VÖLGYI CSIK, J.; BÁRANY, I.; HIDAS, A.; SZÁSZ, F.; BOROS, G. Computer analysis of video and ultrasonographic images for evaluation of bull testes. **Theriogenology**, v. 50, p. 223-228, 1998.
- GANEM, J. P.; WORKMAN, K. R.; SHABAN, S. F.. Testicular microlithiasis associated with testicular pathology. **Urology**, v. 53, I , p. 209-213, 1999.
- GERAGHTY, M. J.; LEE, F. T.; BERNSTEN, S. A.; GILCHRIST, K.; POZNIAK, M. A.; YANDOW D. J. Sonography of testicular tumors and tumor-like conditions: a radiologic-pathologic correlation. **Critical Reviews in Diagnostic Imaging**, v. 39, n.1, p.1-63, 1998.
- GOULETSOU, P. G.; AMIRIDIS, G. S.; CRIPPS, P. J.; LAINAS, T.; DELIGIANNIS, K.; SARATSIS, P.; FTHE-NAKIS, G. C. Ultrasonographic appearance of clinically healthy testicles and epididymes of rams. **Theriogenology**, v. 59, p. 1959-1972, 2003.
- HANN, B., FOBBE, F. Maturation of the testis: ultrasound evaluation. **Ultrasound in Medicine & Biology**, v. 21, n. 2, p. 143-147, 1995.
- HOWLETT, D. C.; MARCKBANK, N. D. P.; SALLOMI, D. F. Ultrasound of the testis. **Clinical Radiology**, v. 55, p.595-601, 2000.
- KASTELIC, J. P. Relationships between pixel intensity of testicular ultrasonograms and sperm morphology in Nelore and Canchim bulls. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 21, n. 2, p. 40-42, 1997.
- MILLER, F. N. A. C.; SIDHU, P. S. Does testicular microlithiasis matter? A review. **Clinical Radiology**, v. 57, p. 883-890, 2002.
- MORAES, J. C. F.; OLIVEIRA, N. M. Método para avaliação de carneiros Romney March baseado no tamanho testicular. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 16, n. 1-2, p.55-62, 1992.
- MORAES, J. C. F. A avaliação reprodutiva do carneiro. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 21, n. 1, p. 10-19, 1997.
- MUKOSA-MUGERWA, E.; AZAZ, Z. Relationship of testicular growth and size to age, body weight and onset of puberty in Menz ram lambs. **Theriogenology**, v. 38, p. 979-988, 1992.
- NOTTER, D. R.; LUCAS, J. R.; McCLAUGHERTY, F. S. Accuracy of estimation of testis weight from in situ testis measures in ram lambs. **Theriogenology**, v. 15, p. 227-234, 1981.
- PECHMAN, R. D.; EILTS, B. E. B-mode ultrasonography of the bull testicle. **Theriogenology**, v. 27, n. 2, p. 431-441, 1987.

- POZOR, M. A.; McDONNELL, S. M. Ultrasonographic measurements of accessory sex glands, ampullae, and urethra of normal stallions of various size types. **Theriogenology**, v. 58, p.1425-1433, 2002.
- QUEIROZ, G. G.; CARDOSO, F. M. Avaliação histológica do rendimento da espermatogênese de carneiros deslanados adultos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 13, p. 99-108, 1989.
- SALHABA, S. A.; ZARKAWI, M.; WARDEHC, M. F.; AL-MASRIB, M. R.; KASSEM, R. Development of testicular dimensions and size, and their relationship to age, body weight and parental size in growing Awassi ram lambs. **Small Ruminant Research**, v. 40, p. 187-191, 2001.
- SARTORI, R.; PRESTES, N.C.; CANAVESSI, A.M.O.; KEMPINAS, W.G.; ROSA, G.J.M. Avaliações ultrassonográfica, macroscópica e histológica da biopsia testicular em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, n. 3, p. 233-241, 2002.
- SPSS Inc. **SPSS Base 11.0 User's Guide**. Chicago, SPSS Inc. 2001.
- UNANIAN, M.M.; SILVA, A.E.D.F.; McMANUS, C., CARDOSO, E.P. Características biométricas testiculares para avaliação de touros zebuínos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 136-144, 2000.
- WEBER, J. A.; WOODS, G. L. A technique of transrectal ultrasonography of stallions during ejaculation. **Theriogenology**, v. 36, p. 831-837, 1991.
- WEBER, J.A.; HILT, C.J.; WOODS, G.L. Ultrasonographic appearance of bull accessory sex glands. **Theriogenology**, v. 29, n. 6, p. 1347-1355, 1988.

Protocolado em: 6 set. 2005. Aprovado em: 13 maio 2008.