

**MENSURAÇÃO DO TRATO GENITAL MASCULINO DE CAPRINOS DO
NORDESTE DO BRASIL**

**MEASUREMENT OF MALE GENITAL TRACT OF GOATS IN NORTHEASTERN
BRAZIL**

Joice Helene da Silva*

RESUMO

As características morfométricas do sistema reprodutor de machos caprinos, principalmente as testiculares, têm sido utilizadas como parâmetros para escolha de reprodutores, devido a facilidade de mensuração e pela correlação com os parâmetros seminais. Este trabalho teve por objetivo realizar a mensuração do trato genital masculino de caprinos e estabelecer as correlações entre os diferentes constituintes do trato e com o peso corporal. Foram utilizados doze machos caprinos púberes (seis $\frac{3}{4}$ Anglo nubiano \times $\frac{1}{4}$ SRD e seis $\frac{3}{4}$ Boer \times $\frac{1}{4}$ SRD), com idade média aproximada de nove meses e pesos de $20,53 \pm 0,60$ kg e $20,94 \pm 0,55$ kg, respectivamente. Os animais foram mantidos sob manejo intensivo com alimentação balanceada. A dieta foi fornecida na proporção 70:30 (volumoso:concentrado) e elaborada para conter 16% de Proteína Bruta e 75% de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT). Os animais foram pesados e abatidos, e os genitais foram coletados, identificados e congelados para posterior mensuração em laboratório. As bulbouretrais também foram mensuradas *in vivo* por meio de ultrassom quanto a largura, e o toque retal foi realizado para determinação da localização, tamanho, consistência e simetria dessas glândulas. Os resultados foram expressos em média e desvio padrão e os parâmetros peso, largura, espessura e comprimento das diferentes estruturas do sistema reprodutor foram submetidos ao teste t de Student a 5% de probabilidade. Foi observada correlação positiva entre o peso corporal e as estruturas analisadas, bem como, com as medidas testiculares de comprimento, largura e espessura. O peso testicular teve alta correlação positiva com o comprimento do epidídimo, mas baixa correlação com o comprimento das glândulas vesiculares e bulbouretrais. Os resultados obtidos nesse estudo por vezes diferiram dos encontrados na literatura, e devido as características do sistema reprodutor de caprinos, principalmente as testiculares, variarem em

* Graduanda em Zootecnia, UFC/Fortaleza-CE. Email: joiceh.silva@hotmail.com.

função de raça, peso, clima, entre outras variáveis, faz-se necessário conhecer os parâmetros do trato genital masculino de raças criadas no Nordeste brasileiro afim de se obter maior sucesso na escolha de reprodutores e um melhor ganho genético nos rebanhos dessa região.

Palavras-chave: Caprino. Biometria testicular. Reprodução.

ABSTRACT

The morphometric characteristics of the male-breeding system goats, especially testicular males, have been used as parameters for the choice of breeders, due to ease of measurement and correlation with seminal parameters. This study aimed to measure the male genital tract of goats and establish the correlations between the different constituents of the tract and body weight. Twelve pubescent goat males (six 3/4 Anglo nubian \times 1/4 SRD and six 3/4 Boer \times 1/4 SRD) males were used, with an average age of approximately nine months and weights of 20.53 ± 0.60 kg and 20.94 ± 0.55 kg, respectively. The animals were kept under intensive management with balanced feeding. The diet was provided in the 70:30 ratio (bulky:concentrate) and elaborated to contain 16% crude protein and 75% of Total Digestible Nutrients (TD). The animals were weighed and slaughtered, and the genitals were collected, identified and frozen for further laboratory measurement. Bulbourethrales were also measured in vivo by ultrasound regarding width, and the rectal touch was performed to determine the location, size, consistency and symmetry of these glands. The results were expressed in mean and standard deviation and the parameters weight, width, thickness and length of the different structures of the reproductive system were submitted to student's t-test at 5% probability. A positive correlation was observed between body weight and the structures analyzed, as well as with testicular measurements of length, width and thickness. Testicular weight had a high positive correlation with the length of the epididymis, but low correlation with the length of the vesicular and bulbish glands. The results obtained in this study sometimes differ from those found in the literature, and due to the characteristics of the goat reproductive system, especially testicularones, vary according to race, weight, climate, among other variables, it is necessary to know the parameters of the male genital tract of breeds created in northeastern Brazil in order to obtain greater success in choosing breeders and a better genetic gain in the herds of this region.

Keywords: Goats. Testicular biometrics. Reproduction.

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento da anatomia dos órgãos reprodutivos é importante para o apropriado manejo reprodutivo dos animais (NUÑEZ, 1993; NETO, *et al.*, 2017). O trato genital de caprinos é composto por um par de testículos, epidídimos, bolsa escrotal, canais deferentes, glândulas anexas, uma uretra, pênis e prepúcio. Os testículos apresentam forma ovóide e são simétricos, e estão inseridos na bolsa escrotal. Alguns pesquisadores afirmam que o peso testicular varia segundo a raça, peso vivo, estação do ano e estado nutricional do animal, pois raças de maior porte tendem a apresentar testículos mais desenvolvidos (BARIL *et al.*, 1993; VILLAR FILHO *et al.*, 1993). Os epidídimos são compostos de um único túbulo enovelado que se inicia nos cones eferentes com a função de transportar e armazenar espermatozóides até a ejaculação (BARIL *et al.*, 1993; COSTA *et al.*, 2015). O canal deferente tem início na cauda do epidídimo e desemboca na uretra pélvica. Em pequenos ruminantes seu comprimento varia de 45 a 50 cm (NÚÑEZ, 1993). As glândulas anexas são constituídas pelas ampolas, glândulas vesiculares, bulbouretrais e próstata. Elas contribuem com a maior parte do volume do ejaculado (HAFEZ, 1995).

As características morfométricas do trato genital masculino, especialmente as testiculares, podem auxiliar na escolha de bons reprodutores, em função das correlações entre as características testiculares e seminais (REGE *et al.*, 2000), levando à obtenção de melhoramento genético do rebanho caprino, devido tais características serem altamente herdáveis e de fácil mensuração (EMSEN, 2005). Trabalhos que verificaram a correlação entre parâmetros biométricos testiculares com qualidade de sêmen, sugerem que se pode efetuar a escolha precoce desses reprodutores desde que se conheça o parâmetro apropriado para cada raça, aumentando assim a eficiência reprodutiva e a qualidade genética do rebanho (VILLAR FILHO *et al.*, 1993).

O desenvolvimento testicular está relacionado com peso, idade, clima, estado nutricional e raça dos animais (BIELLI *et al.*, 2000; SANTANA *et al.*, 2001; FOURIE *et al.*, 2004). Dentre os fatores climáticos, o mais estudado em clima temperado parece ser o fotoperíodo, pois pequenos ruminantes são animais que possuem uma atividade reprodutiva sazonal, mais intensa quando a quantidade de horas de luz por dia é menor (fotoperiódicos negativos), havendo também variação na biometria testicular de acordo com as estações do ano (AVDI *et al.*, 2004). Entretanto, no Nordeste do Brasil há pouca variação no número de horas de luz por dia ao longo do ano, de modo que os caprinos mantêm sua capacidade

reprodutiva constante durante todo o ano. Parece haver variação nos parâmetros testiculares entre os períodos seco e chuvoso nessa região, sendo encontrados dimensões e peso testicular maiores no período seco, que compreende os meses de agosto a novembro (CAMPOS *et al.*, 2003), podendo-se inferir que nesse período a qualidade do sêmen em machos caprinos é maior. Altas temperaturas também podem afetar negativamente os parâmetros testículo-escrotais em caprinos adultos, especialmente em raças menos adaptadas ao ambiente semi-árido (SANTOS e SIMPLÍCIO, 2000) bem como ovinos (MOREIRA *et al.*, 2001).

Diante da crescente atenção aos parâmetros biométricos testiculares para escolha de reprodutores e das escassas informações sobre a biometria do trato genital de caprinos na região nordeste do Brasil, este trabalho teve por objetivo realizar a mensuração do trato genital masculino de caprinos e estabelecer as correlações entre os diferentes constituintes do trato e com o peso vivo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Local do experimento e animais experimentais

Este experimento foi conduzido no Setor de Ovinocaprinocultura da Universidade Federal do Ceará – UFC, no período de agosto a outubro de 2004. A realização do trabalho ocorreu durante o período seco. Os animais deste estudo pertenciam a um experimento maior que tinha por objetivos verificar o ganho de peso diário e total, conversão alimentar e consumo diário, efeito do genótipo e do peso de abate sobre as características da carcaça de cabritos mestiços e sem padrão racial definido submetidos ao confinamento.

Foram utilizados 12 caprinos machos púberes (seis caprinos $\frac{3}{4}$ Anglo nubiano \times $\frac{1}{4}$ SRD e seis $\frac{3}{4}$ Boer \times $\frac{1}{4}$ SRD), ambos com idade inicial de aproximadamente nove meses e pesos de $20,53 \pm 0,60$ kg e $20,94 \pm 0,55$ kg, respectivamente. Os animais foram alocados em baias coletivas, separados em dois grupos genéticos e adaptados à dieta experimental por 15 dias, recebendo essa alimentação durante 60 dias. A dieta era constituída de farelos de milho, soja e trigo, e devidamente adicionada com núcleo mineral; o volumoso fornecido foi um mix de feno de capim elefante e leucena, e foi fornecida na proporção de 70:30 (volumoso:concentrado), sendo elaborada para conter 16% de proteína bruta e 75% de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT). A dieta foi formulada de acordo com as recomendações do NRC (1981) e para apresentar alto valor energético e proporcionar ganho médio diário de até 150g. Os animais foram pesados quinzenalmente em balança apropriada para pequenos ruminantes e com precisão de 100 g.

Mensuração das glândulas bulbouretrais *in vivo*

Após a última pesagem, realizou-se avaliação clínica das glândulas bulbo-uretrais. Primeiramente foi realizado o toque retal com o dedo indicador envolvido em luva descartável para determinação da localização, tamanho, consistência e simetria das glândulas bulbo-uretrais. Em seguida, uma sonda trans-retal modelo USD-657-7 de 5 MHz foi introduzida no reto a uma profundidade de 5 cm (este procedimento foi realizado por um médico veterinário). Então, as glândulas foram mensuradas quanto à largura (cm), e verificou-se que não eram perfeitamente ovais (cm).

Mensuração *post-mortem* do aparelho reprodutor

Os animais foram pesados, abatidos e os genitais foram coletados, identificados e congelados para posterior mensuração em laboratório.

Testículos

Foram identificados em direito ou esquerdo e pesados individualmente em balança de precisão, sendo mantida a túnica albugínea. Em seguida, cada testículo foi mensurado com um auxílio de um paquímetro quanto ao comprimento, largura e espessura.

Epidídimo

Foram separados dos testículos com bisturi e tesoura cirúrgica, identificados como direito ou esquerdo, pesados individualmente e a cauda de cada epidídimo foi separada e pesada.

Ductos deferentes e pênis

Foram mensurados quanto ao comprimento e diâmetro.

Principais glândulas sexuais acessórias

As glândulas vesiculares e bulbouretrais foram identificadas em direita ou esquerda, pesadas individualmente e mensuradas quanto ao comprimento, largura e espessura. As glândulas bulbo-uretrais foram coletadas com o músculo bulbo-esponjoso e durante a dissecação, todo o músculo foi removido, juntamente com o excesso de tecido fibroso presente no pólo crânio-medial das glândulas.

Análise Estatística

Os dados experimentais de peso corporal, peso, largura, espessura e comprimento das diferentes estruturas foram submetidos ao teste t de Student a 5% de probabilidade e foram expressos em média e desvios padrão. As correlações foram calculadas pelo método de Pearson, procedimento “Proc Corr” do SAS, (SAS, 1999).

3 RESULTADOS

Ao final do período experimental, os animais já estavam com quase um ano e peso corporal de $26,75 \pm 1,25$ kg e $28,08 \pm 1,51$ para caprinos $\frac{3}{4}$ Anglo Nubiano \times $\frac{1}{4}$ SRD e $\frac{3}{4}$ Boer \times $\frac{1}{4}$ SRD, respectivamente. Não foi verificada diferença significativa entre os pesos corporais ($P > 0,05$) entre os grupos genéticos, de forma que se optou por determinar o peso corporal médio dos animais experimentais ($25,975 \pm 4,48$ kg).

Nesse estudo, não foi encontrada diferença significativa ($P > 0,05$) entre os lados direito e esquerdo dos testículos para as medidas de peso, comprimento, largura e espessura (Tabela 1). A túnica albugínea, que reveste cada testículo, apresentou uma veia moderadamente calibrosa na face caudal de ambos os testículos, bem próximo ao corpo do epidídimo. Esta característica facilitou a identificação dos testículos em direito e esquerdo.

Tabela 1. Média e desvio padrão das dimensões dos testículos de caprinos mestiços de Anglo Nubiano e Boer.

	Testículos	
	Direito	Esquerdo
Peso	$59,03 \pm 13,71$ g	$59,03 \pm 14,13$ g
Comprimento	$6,35 \pm 0,68$ cm	$6,41 \pm 0,63$ cm
Largura	$4,53 \pm 0,42$ cm	$4,53 \pm 0,42$ cm
Espessura	$3,18 \pm 0,47$ cm	$3,25 \pm 0,36$ cm

Similarmente, não foram verificadas diferenças significativas entre as medidas direita e esquerda dos epidídimos, tais como peso completo e cauda do epidídimo (Tabela 2).

Tabela 2. Média e desvio padrão do peso, em gramas (g), do epidídimo direito e esquerdo e da cauda do epidídimo de caprinos mestiços de Anglo Nubiano e Boer.

Epidídimo		
	Direito	Esquerdo
Peso completo	11,49 ± 2,54	11,43 ± 2,63
Cauda do epidídimo	3,7 ± 0,99	3,7 ± 1,13

O comprimento dos ductos deferentes direito e esquerdo e o comprimento e diâmetro do pênis estão demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3. Média e desvio padrão das dimensões do pênis e ductos deferentes (cm) de caprinos mestiços de Anglo Nubiano e Boer.

Pênis		Ductos deferentes	
Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	Direito (cm)	Esquerdo (cm)
28,41 ± 4,51	0,92 ± 0,18	28,78 ± 1,75	29,18 ± 1,76

No que se refere aos diâmetros obtidos das glândulas bulbo-uretrais pelo ultrassom constatou-se baixa acuidade morfométrica, visto que as medidas foram significativamente menores ($P < 0,05$; glândula direita: $0,85 \pm 0,16$ cm e esquerda: $0,95 \pm 0,2$ cm) que as constatadas pela dissecação *post-mortem*. Durante a dissecação, foi evidenciado que as glândulas bulbo-uretrais ficam parcialmente encobertas por músculos, o que dificultou a mensuração pelo ultrassom. Conforme demonstrado na Tabela 4 não foi observado diferença significativa entre as médias das glândulas vesiculares, peso, comprimento, largura e espessura; e das glândulas bulbo-uretrais, peso, comprimento e largura.

Tabela 4. Média e desvio padrão do peso, em gramas (g) e das dimensões esquerda e direita das glândulas, em centímetros (cm), de caprinos mestiços de anglo nubiano e boer.

	Glândulas vesiculares		Bulbo-uretrais	
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo
Peso	4,41 ± 1,68	4,26 ± 1,76	0,98 ± 0,29	1,01 ± 0,27

Comprimento	2,67 ± 0,40	2,59 ± 0,44	1,36 ± 0,19	1,38 ± 0,15
Largura	2,14 ± 0,32	2,08 ± 0,36	1,13 ± 0,15	1,10 ± 0,17
Espessura	1,18 ± 0,32	1,14 ± 0,44	-	-

No presente estudo, houve correlação positiva entre o peso corporal e o peso das estruturas estudadas, tais como testículos ($r= 0,71$), epidídimos ($r=0,78$), cauda dos epidídimos ($r= 0,62$), glândulas vesiculares ($r= 0,84$) e glândulas bulbouretrais ($r= 0,56$). O peso corporal também teve correlação com as medidas testiculares de comprimento ($r = 0,53$), largura ($r = 0,79$) e espessura ($r = 0,55$). Também houve correlação positiva entre o peso testicular e as demais medidas testiculares, como o comprimento ($r= 0,87$), largura ($r= 0,95$) e espessura ($r= 0,73$). Houve ainda correlação positiva do comprimento das bulbouretrais com o peso corporal ($r = 0,51$).

O peso testicular apresentou alta correlação positiva com o comprimento do epidídimo ($r= 90$), porém com o comprimento das glândulas vesiculares ($r = 0,26$) e glândulas bulbouretrais ($r = 0,34$) foram baixas. Nesse experimento, houve correlação significativa entre os lados direito e esquerdo das estruturas (testículos: $r = 0,98$; epidídimos: $r = 0,98$; cauda do epidídimo: $r = 0,95$; bulbo-uretrais: $r = 0,84$ e glândulas vesiculares: $r = 0,99$).

4 DISCUSSÃO

No presente estudo não houve diferença significativa entre os lados direito e esquerdo dos parâmetros testiculares, bem como de nenhuma das estruturas avaliadas, corroborando os achados de Vilar Filho *et al.* (1993), Nishimura *et al.* (2000), Sahalb *et al.* (2001) e Campos *et al.* (2003) e sugerindo que houve um desenvolvimento normal do aparelho genital dos animais estudados, já que os testículos, epidídimos e glândulas acessórias de caprinos haviam sido descritos como simétricos (GETTY, 1986). As correlações positivas e altas encontradas entre os lados esquerdo e direito reforçam o desenvolvimento simétrico do trato genital masculino de caprinos.

O peso testicular total encontrado nesse experimento foi de $118,06 \pm 27,69$ g. Estes resultados foram superiores aos relatados por Campos *et al.* (2003) na época chuvosa e similares aos observados na época seca, mas tendendo a serem mais elevados. Essa diferença pode ser atribuída ao melhor manejo dos animais experimentais, pois no trabalho de Campos

et al. (2003) os genitais foram obtidos em abatedouros locais, portanto com procedência e manejo indeterminados. Núñez (1993) observou que os pesos testiculares variaram de 150 a 180 g, enquanto Nishimura *et al.* (2000) encontraram pesos médios de $126,00 \pm 6,3$ g em caprinos da raça Tokara. Baril *et al.* (1993) citam pesos de 101 g em caprinos franceses nativos, todavia em raças de maior porte o peso testicular pode variar de 80 – 300 g.

Os resultados das medidas testiculares foram menores dos relatados em outros estudos. De acordo com Núñez (1993), o comprimento testicular, variou de 7,5 a 11 cm e a largura de 4,7 cm e em caprinos das raças Anglo-Nubiana, Alpina e Canindé os comprimentos foram 7,75, 7,4 e 7,3 cm, respectivamente (VILLAR FILHO *et al.*, 1993). Entretanto, foram maiores que os encontrados em caprinos SRD (CAMPOS *et al.*, 2003) e similares (comprimento de 6,7 cm) ao encontrado por Carazo *et al.* (2012), em caprinos da raça Alpina com 12 meses de idade. Tais achados diversificados justificam-se porque uma variedade de grupos genéticos e pesos corporais foram utilizados nos diversos experimentos, pois conforme já relatado nesse estudo, o peso corporal tem correlação direta com o desenvolvimento do aparelho reprodutor masculino de caprinos.

É possível sugerir uma inter-relação funcional entre os parâmetros testiculares e epididimários, referente à produção e posterior maturação e armazenamento de espermatozóides, já que houve correlação positiva e alta entre os parâmetros testiculares e epididimários. Martins (2006) observou que o comprimento da cauda do epidídimo se correlacionou positivamente com as medidas testiculares de ovinos Santa Inês, inferindo que quanto maior o desenvolvimento testicular, maior será o desenvolvimento da cauda do epidídimo e melhores serão as condições espermáticas, pois a maturação espermática, ou seja a capacidade de fertilização e motilidade, ocorrem na cabeça e corpo do epidídimo, enquanto que o armazenamento de células maduras até o momento da ejaculação é feito na cauda do epidídimo. Como apresentado nesse estudo, o peso testicular apresentou alta correlação com o comprimento do epidídimo. Os testículos são responsáveis pela espermatogênese (DADOUNE *et al.*, 1991) e as medidas testiculares estão diretamente relacionado com o volume do ejaculado. Willand e Randel (2002), estudando a morfologia testicular e características seminais em cervos observaram também correlação do peso testicular com peso do epidídimo e desses dois com o conteúdo espermático no testículo e epidídimo, podendo-se inferir mais uma vez que características testiculares e epididimárias podem refletir a capacidade reprodutiva do macho ruminante.

As correlações positivas dos parâmetros de todas as estruturas avaliadas com o peso corporal sugerem que esse parâmetro afeta diretamente o desenvolvimento genital e que

animais com maior peso corporal, em idade apropriada, devem apresentar constituintes genitais mais desenvolvidos. Assim como, deduz-se que a escolha de reprodutores que dentro de um grupo uniforme, apresentem maiores e melhores medidas testiculares, estes também tenham melhores características reprodutivas, sobretudo uma melhor qualidade seminal.

No que se refere às medidas das glândulas acessórias, existem poucos trabalhos realizados com caprinos, o que dificulta a discussão dos resultados. Os pesos das glândulas vesiculares foram maiores que os obtidos por Fernandes (1994) e Campos *et al.* (2003), mas foram semelhantes aos obtidos por Martins (2006) em ovinos da raça Santa Inês, que observou ainda correlação positiva e alta entre o peso das glândulas vesiculares e todas as medidas testiculares (peso, volume, largura, comprimento e densidade). Essa observação discorda desse estudo que encontrou correlação baixa das medidas das glândulas acessórias com as medidas testiculares. O comprimento, largura e espessura das glândulas vesiculares foram próximos ao observados por Nuñez (1993), Fernandes (1994) e Campos *et al.* (2003).

As glândulas bulbouretrais tiveram peso maior que o relatado por Fernandes (1994) e comprimento similar ao verificados por esse autor. Enquanto que a largura foi maior do que a observada por Nuñez (1993). Os valores de comprimento e diâmetro foram aproximados dos encontrados por Neves *et al.* (2013) em estudos com ovinos Santa Inês. Embora seja conhecida a relação das glândulas acessórias com a testosterona produzida nos testículos, parece não haver relação entre a produção de espermatozóides e os parâmetros biométricos das glândulas acessórias.

Os comprimentos dos ductos deferentes foram menores que os relatados por Nuñez (1993) e Campos *et al.* (2003) que verificaram valores de 34,8 a 39,8 cm e 45 a 50 cm, respectivamente. Já o pênis apresentou comprimento superior ao encontrado por Campos *et al.* (2003) e menores ao descrito por Nuñez (1993). Este autor relata ainda diâmetro de pênis de 1 cm em repouso o que está de acordo com o observado nesse estudo.

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo por vezes diferiram dos encontrados na literatura, e devido as características do sistema reprodutor de caprinos, principalmente as testiculares, variarem em função de raça, peso, clima, entre outras variáveis, faz-se necessário conhecer os parâmetros do trato genital masculino de raças criadas no Nordeste brasileiro afim de se obter maior sucesso na escolha de reprodutores e um melhor ganho genético nos rebanhos dessa região.

REFERÊNCIAS

- ASHDOWN, R. R.; HAFEZ, E. S. E. **Anatomia da reprodução masculina**. In: HAFEZ, E.S.E. Reprodução Animal. 6ed. São Paulo: Manole, cap.1, p. 3-20, 1995.
- BARIL, G. et al. **Manual de formation pour l'insemination artificielle chez lês ovins et lês caprins**. INRA. Nouzilly, p. 231, 1993.
- BIELLI, A; GASTEL, M. T.; PEDRANAB, G.; MORANA, A.; CASTRILLEJO, A.; LUNDEHEIM, N.; FORSBERG, M; RODRIGUEZ-MARTINEZ, M. H. **Influence of pre- and post-pubertal grazing regimes on adult testicular morphology in extensively reared Corriedale rams**. *Animal Reproduction Science*, v. 58, p. 73–86, 2000.
- CAMPOS, A. C. N.; NUNES, J. F.; SILVA FILHO, A. H.; MONTEIRO, A. W. U. **Parâmetros biométricos do trato genital masculino de caprinos sem raça definida (SRD) criados no semi-árido nordestino durante o período seco e chuvoso**. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 40, p. 185-189, 2003.
- CARAZO BUSTAMANTE, L. R. **Parâmetros reprodutivos em bodes da raça Alpina do nascimento à maturidade sexual**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p. 25-27, 2012.
- COSTA, S. F.; NOGUEIRA, J. C.; SOARES, B. A.; AMBRÓSIO, N. A.; CHAVES, A. S.; MELO, L. Q.; ZANGERONIMO, M. G. **Morfologia do escroto, do testículo e das vias espermáticas de *Metachirus nudicaudatus* (Geoffroy, 1803), Didelphidae-Marsupialia**. *Pesq. Vet. Bras.* 35(Supl.1):69-83, dezembro, 2015.
- DADOUNE, J-P.; DÉMOULIN, A. **Struture et fonction du testicle**. In: THIBAUT, C.; LEVASSEUR, M. L. La reproduction chez les mammiferes et l'homme. [s.l.]: INRA, p. 221-250, 1991.
- EMSEN, E. **Testicular development and body weight gain from birth to 1 year of age of Awassi and Redkaraman sheep and their reciprocal crosses**. *Small Ruminant Research*, v. 59, p. 79–82, 2005.
- FERNANDES, W. **Morfologia comparada das glândulas anexas do macho caprino tipo SRD nas estações seca e chuvosa no estado do Ceará**. Dissertação de mestrado, Universidade estadual do Ceará, Fortaleza, p. 33, 1994.
- FOURIE, P. J.; SCHWALBACH, L. M.; NESER, F. W. C.; VAN DER WESTHUIZEN, C. **Scrotal, testicular and semen characteristics of young Dorper rams managed under intensive and extensive conditions**. *Small Ruminant Research*, v. 54, p. 53–59, 2004.
- GETTY, S. Aparelho urogenital do ruminante. In: GETTY, R. **Anatomia dos Animais**

Domésticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Vol 01, cap 31, p. 879-895, 1986.

MARTINS, J. A. M. **Avaliação da biometria testicular, epididimal e das glândulas sexuais acessórias e correlações entre características biométricas e histológicas em carneiros deslanados sem padrão racial definido (SPRD).** Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Ceará, p. 56, 2006.

MOREIRA, E. M.; MOURA, A. A. A.; ARAÚJO, A. A. **Efeitos da Insulação Escrotal sobre a Biometria Testicular e Parâmetros Seminais em Carneiros da Raça Santa Inês Criados no Estado do Ceará.** *Revista brasileira de zootecnia*, v. 30, n. 6, p. 1704-1711, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids.** Washington, D. C.: The National Academies Press, 1981.

NETO, R. F.; SOUSA, J. P. B.; COSTA, L. F. X.; MARQUES, D. P.; OLIVEIRA, I. L. S.; SILVA, I. C. A.; GODOY, M. M.; PESSOA, F. O. A. **Aspecto do manejo reprodutivo de suínos.** *Colloquium Agrariae*, vol. 13, n. Especial 2, p. 41-50, Jan-Jun, 2007.

NEVES, C. C.; ARTONI, S. M. B.; PACHECO, M. R.; FELICIANO, M. A. R.; AMOROSO, L.; MELO, D. G. **Morphology and biometric of the vesicular and bulbourethral glands in castrated and non-castrated *Santa Ines* breed sheep.** *J. Morphol. Sci.*, vol. 30, no. 2, p. 115-120, 2013.

NISHIMURA, S; OKANO, K.; YASUKOUCH, K.; GOTOH, T.; TABATA, S.; IWAMOTO, H. **Testis developments and puberty in the male Tokara (Japanese native) goat.** *Animal Reproduction Science*, v. 64, p. 127-131, 2000.

NUÑEZ, Q. M. **Morfologia del tracto genital de los pequeños rumiantes.** *Revista Científica, FCV-LUZ*, v. III, n. 2, p. 77-86, 1993.

REGE, J. E. O.; TOE, F.; MUKASA-MUGERWA, E.; TEMBELY, S.; ANINDO, D.; BAKER, R. L.; LAHLOU-KASSI, A. **Reproductive characteristics of Ethiopian highland sheep II. Genetic parameters of semen characteristics and their relationships with testicular measurements in ram lambs.** *Small Ruminant Research*, v. 37, p. 173- 187, 2000.

REILLY, L. K.; BAIRD, A. N.; PUGH, D. G. Diseases of the musculoskeletal system, In: PUGH, D.G. **Sheep & Goat Medicine**, 1 ed. Philadelphia: Saunders, 2002.

SAHALB, S. A.; ZARKAWI, M.; WARDEH, M. F.; AL-MASRI, M. R.; KASSEM, R. **Development of testicular dimensions and size, and their relationship to age, body weight and parental size ingrowing Awassi ram lambs.** *Small Ruminant Research*, v. 40, p.187-191, 2001.

SANTANA, A. F.; COSTA, G. B. ; FONSECA, L. S. **Avaliação da circunferência escrotal como critério de seleção de machos jovens da raça Santa Inês.** *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 1, p. 27-30, 2001.

SANTOS, D. O.; SIMPLÍCIO, A.A. **Parâmetros escroto-testiculares e de sêmen em caprinos adultos submetidos à insulação escrotal.** *Pesquisa agropecuária brasileira*, v.35, n.9, p.1835-1841, 2000.

SISSON, S. **Aparelho urogenital do ruminante.** In: GETTY, R. *Anatomia dos Animais Domésticos*. 5 ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, vol.1, cap.31, p. 879-895, 1986.

VILAR FILHO, A. C.; BARNABÉ, V. H.; BIRGEL, E. H.; BARNABÉ, R. C.; VISINTIN, J. A. **Características testiculares e seminais de caprinos criados na região semi-árida do estado da Paraíba.** II. Características seminais. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 17, p. 23-32, 1993.

VILAR FILHO, A. C.; BIRGEL, E. H.; BARNABÉ, V. H.; VISINTIN, J. A.; BARNABÉ, R. C. **Características testiculares e seminais de caprinos criados na região semi-árida do estado da Paraíba.** I. Características testiculares. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 17, p. 17-22, 1993.

WILLARD, S. T.; RANDEL, R. D. **Testicular morphology and sperm content relative to age, antler status and season in axis deer stags (*Axis axis*).** *Small Ruminant Research*, v. 45, p. 51–60, 2002.