



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**BIOMETRIA TESTÍCULO-EPIDIDIMÁRIA E RESERVA ESPERMÁTICA DE
OVINOS DESLANADOS SEM PADRÃO RACIAL DEFINIDO.**

ALEXANDRE WEICK UCHÔA MONTEIRO

FORTALEZA-CE

2007

ALEXANDRE WEICK UCHÔA MONTEIRO

**BIOMETRIA TESTÍCULO-EPIDIDIMÁRIA E RESERVA ESPERMÁTICA DE OVINOS
DESLANADOS SEM PADRÃO RACIAL DEFINIDO.**

Dissertação apresentada à coordenação do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, como pré-requisito para a obtenção do título de mestre em Zootecnia – Área de Concentração: Manejo Reprodutivo.

Orientadora: Prof^a Dra. Ana Cláudia Nascimento Campos

FORTALEZA – CE
Março de 2007

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ana Cristina Azevedo U. Melo CRB-3/572

M774b Monteiro, Alexandre Weick Uchôa

Biometria testículo-epididimária e reserva espermática de ovinos deslanados sem padrão racial definido / Alexandre Weick Uchoa Monteiro.

58 f., il. , enc.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

Área de Concentração : Manejo Reprodutivo

Orientadora: Profa. Dra. Ana Cláudia Nascimento Campos

1. Biometria 2. Reserva epididimária 3. Ovino I. Campos, Ana Cláudia Nascimento (orient.) II. Universidade Federal do Ceará – Pós-Graduação em Zootecnia III. Título

CDD 636.08

Esta dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho da dissertação é permitida, desde que seja de conformidade com as normas da ética científica.

ALEXANDRE WEICK UCHÔA MONTEIRO

Dissertação aprovada em 20 de Março de 2007.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª Dra. Ana Claudia Nascimento Campos
ORIENTADORA

Prof. Dr. Airton Alencar Araújo
CO - ORIENTADOR

Prof. Dr. Gabrimar Araújo Martins
CONSELHEIRO (UVA)

Prof. Dr. José Ferreira Nunes
CONSELHEIRO (UECE)

DEDICO esta dissertação com muito carinho e amor à minha FAMILIA, *Ana Claudia, João, Maria Luiza e Meryandre* que sempre acreditaram, investiram e confiaram. Batalhando sempre. Sei que não foi fácil, mais isso só serviu de incentivo todo dia, cada minuto e segundo e graças, consegui vencer obstáculos e chegar aonde cheguei. Esta vitória é mais de vocês que minha!

AGRADECIMENTOS

A DEUS, Mestre deste maravilhoso sincronismo sempre tão perfeito.

A minha Família (Ana Claudia, João, Maria Luiza e Meryandre) querida e tão amada, motivo deste passo.

A meus pais Hermes e Annais por me escolherem como filho e a meus irmãos Leo, Bruno e Rafaela pelo carinho e apoio de sempre.

A meus sogros Sr. Rogério e Sra. Francisca e cunhados, por acolherem com dedicação João e Malu, mesmo com a minha distância, sempre dormia tranqüilo por saber que meus “meninos” estavam com as pessoas certas.

A todos de minha família (avô, avós, tios, primos e amigos também) que diretamente ou indiretamente ajudaram e ajudam nesta longa caminhada.

A minha Orientadora Dra Ana Claudia Nascimento Campos por acreditar sempre na minha pessoa e me ajudar (orientar) num passo tão importante na minha vida profissional o meu sincero obrigado.

A meu Co-Orientador Dr. Airton Alencar Araújo, pelos ensinamentos e conselhos que levarei para o resto de minha vida, além do convívio diário que pra mim foi tão salutar como fosse sempre uma aula.

A todos que fazem parte do L.E.R.A. pelo convívio e experiências trocadas durante o mestrado inteiro.

A Doutoranda Gyselle Aguiar Vianna pela amizade sincera e o respeito conquistado a cada dia.

A Doutoranda Professora Fátima Revia pela alegria, amizade e apoio sempre solícito a mim e minha esposa.

A Doutoranda Rossana Herculano Clementino, Mestranda Tatiana Gouveia Pinto Costa e ao Professor Magno José Duarte Cândido por disponibilizarem animais para este trabalho o meu muito obrigado.

A todos os colegas do Mestrado e Doutorado em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará.

A todos os Professores do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará pelos ensinamentos aprendidos, pelas duvidas tiradas e pela vivência o meu obrigado.

Ao Professor Dr Gabrimar Martins Araújo pela paciência e presteza na análise dos dados.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará.

A CAPES por disponibilizar o apoio necessário, por meio da bolsa.

*“Ainda que falasse a língua dos
homens e dos anjos sem amor eu
nada seria...”*

I Corintios 13:1

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	x
LISTAS DE TABELAS.....	xii
LISTA DE FIGURAS	xiii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xvi
1) INTRODUÇÃO	01
2) REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1) Anatomia do genital masculino de pequenos ruminantes.....	03
2.2) Escroto	03
2.3) Testículo	03
2.3.1) Espermatogênese.....	04
2.3.2) Biometria Testicular.....	05
2.4) Epidídimo	06
2.4.1) Reserva Espermática Epididimária	08
2.4.2) Trânsito Epididimário	08
2.4.3) Métodos para Obtenção de Espermatozóides Epididimários	09
2.5) Glândulas Anexas	10
2.6) Pênis	10
3) JUSTIFICATIVA	11
4) HIPÓTESE CIENTÍFICA	12
5) OBJETIVOS	13
5.1) Objetivo geral	13
5.2) Objetivos específicos	13
6) MATERIAL E MÉTODOS	14
6.1) Local do Experimento e Animais Experimentais	14
6.2) Testículos	14
6.3) Epidídimos.....	14
6.4) Bolsa Escrotal	15
6.5) Determinação da reserva epididimária.....	15

6.6) Análise Estatística	15
7) RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
7.1) Peso e Idade	17
7.2) Circunferência Escrotal	17
7.3) Biometria Testicular-epididimária.....	18
7.3.1) Peso Testicular.....	19
7.3.2) Comprimento, Largura e Espessura Testicular.....	20
7.3.3) Peso Epididimário.....	21
7.3.4) Biometria da cauda do epidídimo	21
7.3.5) Espessura da dobra da bolsa escrotal	22
7.4) Reserva espermática da cauda do epididimo	22
7.5) Correlações	23
8) CONCLUSÃO.....	28
9) PESPECTIVAS.....	29
10) REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS

% – Porcentagem;

® – Marca Registrada;

μL – Microlitros;

` – Minutos;

° – Graus;

CCAЕ – Comprimento da cauda dos Epidídimos;

CE – Circunferência Escrotal;

cm – Centímetros;

CONC – Concentração Espermática da Cauda do Epidídimo;

Corr – Correlation;

CT– Comprimento dos Testículos;

CV – Coeficiente de Variação;

D – Direito;

E – Esquerdo;

ECAE– Espessura da cauda dos Epidídimos;

EE – Espessura da Dobra da Bolsa Escrotal;

ET – Espessura dos Testículos;

FDN– Fibra Detergente Neutra;

FSH – Hormônio Folículo Estimulante;

G – Gauges;

g – Gramas;

ID – Idade;

LCAE – Largura da Cauda dos Epidídimos;

LERА – Laboratório de Estudos em Reprodução Animal;

LH – Hormônio Luteinizante;

LT – Largura dos Testículos;

m – metro;

mL – Mililitros;

°C – Graus Celsius;

p – Probabilidade;
PCAE – Peso da Cauda dos Epidídimos;
PCE – Peso da Cabeça dos Epidídimos;
PCOE – Peso do Corpo dos Epidídimos;
PT – Peso dos Testículos;
PTE – Peso Total dos Epidídimos;
r – Coeficiente de Correlação de Pearson;
SEM – Erro Padrão;
SPRD – Sem Padrão Racial Definido;
VC – Volume Coletado da Cauda do Epidídimo;

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Média \pm erro padrão e Coeficiente de Variação da biometria testículo-epididimária de ovinos deslanados sem padrão racial definido.....	19
TABELA 2 – Média \pm erro padrão da reserva da cauda do epidídimo de ovinos deslanados sem padrão racial definido.....	21
TABELA 3 – Correlações entre Idade, Peso, Medidas da reserva espermática da cauda do epidídimo e biometria testicular e epididimária de ovinos deslanados sem padrão racial definido.....	25

LISTA FIGURAS

FIGURA 1 – Biometria Testículo Epididimária.....	19
FIGURA 2 – Peso Testicular e Epididimário.....	21

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo correlacionar parâmetros reprodutivos de fácil mensuração, que sejam representativos da capacidade reprodutiva de um macho ovino como reserva epididimária. Foram mensurados 38 genitais masculinos de ovinos deslanados sem padrão racial definido quanto os parâmetros biométricos do testículo e epidídimo comprimento, a largura, a espessura e do peso, bem como concentração espermática da cauda do epidídimo e volume do fluido contido da cauda. Antes do abate cada animal doador do genital teve mensurado a circunferência escrotal (CE), peso e idade pela cronologia dentária. No tocante a reserva epididimária esta foi determinada pela concentração espermática do conteúdo epididimário. Todos os resultados foram expressos em média e erro padrão, bem como também o Coeficiente de Variação (CV). As correlações foram calculadas pelo método de Pearson utilizando o procedimento “Proc Corr” do SAS (1999). Destes genitais não foi observada diferença ($p > 0,05$) entre os valores dos lados direito e esquerdo da biometria testicular. As médias e erros padrão obtidas para PE, PT, CT, LT, ET, PTE, PCE, PCOE, PCAE, CCAE, LCAE, ECAE foram: $27,82 \pm 1,77\text{cm}$; $123,97 \pm 26,58\text{g}$; $7,83 \pm 0,79\text{cm}$; $5,74 \pm 0,48\text{cm}$; $4,57 \pm 0,54\text{cm}$; $18,63 \pm 3,96\text{g}$; $6,95 \pm 1,48\text{g}$; $3,45 \pm 0,87\text{g}$; $8,36 \pm 2,13\text{g}$; $3,03 \pm 0,44\text{cm}$; $2,22 \pm 0,22\text{cm}$ e $1,65 \pm 0,23\text{cm}$ respectivamente. No tocante a reserva espermática da cauda do epidídimo, a concentração encontrada foi de $2,47 \pm 1,00$ bilhões de sptz por mL. Das medidas biométricas em estudos a que melhor se comportou nas correlações foi o peso vivo, dos testículos e dos epidídimos mostrando sempre correlações moderadas e significativas. O peso vivo teve correlação média e significativa ($p < 0,0001$) com as medidas biométricas da cauda do epidídimo CCAE, LCAE e ECAE ($r=0,59$; $r=0,60$ e $r= 0,59$) respectivamente. A LT, comportou-se neste estudo com bom indicador do desenvolvimento testicular e epididimária, podendo ser extrapolado para função reprodutiva sendo esta fortemente correlacionada com o PT ($r=0,88$), CE ($r=0,57$), PTE ($r=0,60$). Neste estudo a CE mostrou correlações moderadas variando $r = 0,38$ a $0,69$ o com as medidas testiculares e epididimárias e as medidas que melhor se correlacionaram foram o PT com $r=0,69$, CT e LT com $r=0,57$ respectivamente.

A mensuração CCAE foi a que apresentou melhor relação com a grande maioria dos parâmetros estudados, principalmente as características testiculares ($r= 0,54$ a $0,58$) e epididimárias ($r= 0,48$ a $0,73$), bem como apresentou correlação positiva e média ($r=0,50$) com o

volume coletado da cauda do epidídimo, mostrando que esta mensuração estar muito ligada ao desenvolvimento epididimário que por conseguinte se relacionam com o desenvolvimento testicular. A CONC e VC mostraram baixas e moderadas correlações embora positivas com as medidas testiculares e epididimárias. A característica que menos se correlacionou com todas as outras mensurações inclusive expressando coeficientes negativos foi a espessura da dobra escrotal. Contribuindo pouco quanto ao desenvolvimento testículo epididimário e com as características da reserva espermática da cauda do epidídimo. Podemos utilizar a LT e CCAE no auxílio das mensurações biometrias (Peso Vivo, PE) para seleção precoce de machos ovinos por sua facilidade de obtenção nos animais vivos.

Palavras chaves: biometria, reserva epididimária, ovino.

ABSTRACT

The aim of this study is to correlate reproductive parameters of easy measurement to represent the reproductive capacity of a male sheep. The biometric parameters of the testis and epididymis (length, width, thickness and weight) of 38 SPRD ram were measured as well as the sperm concentration of the epididymis tail (CECE) and epididymis fluid volume (VFE) contained in the tail. The scrotal circumference (SC) and weight of each animal was measured before slaughter. The age was determined by dental chronology. The spermatozoa epididymis concentration was determined in a Neubauer chamber. All results were expressed by mean and standard deviations. The correlations were calculated by the Person method using the procedure "Proc Corr" of SAS (1999). No significant difference was observed ($p > 0,05$) between the measured parameters of right and left sides of the testis and epididymis biometry. The means and standard deviations obtained for CE, PT, LT, ET, PTE, PCE, PCOE, PCAE, CCAE, LCAE, ECAE were: $27,82 \pm 1,77$ cm; $123,97 \pm 26,58$ g; $7,83 \pm 0,79$ cm; $5,74 \pm 0,48$ cm; $4,57 \pm 0,54$ cm; $18,63 \pm 3,96$ g; $6,95 \pm 1,48$ g; $3,45 \pm 0,87$ g; $8,36 \pm 2,13$ g; $3,03 \pm 0,44$ cm; $2,22 \pm 0,2$ cm and $1,65 \pm 0,23$ cm, respectively. The sperm concentration of the sperm reserve in the epididymis tail was $2,47 \pm 1,00$ spz billion for mL. The weight parameters (alive, of the testis and epididymis) showed moderate and significant correlations. The alive weight had medium and significant correlation ($p > 0,0001$) with biometrics measures of the epididymis tail: CCAE, LCAE and ECAE ($r = 0,59$; $r = 0,60$ and $r = 0,59$ respectively). LT behaved as good indicator of testis and epididymis development, and could be extrapolated with PT ($r = 0,88$), CE ($r = 0,57$), PTE ($r = 0,60$). CE presented moderate correlations ($r = 0,38$ to $0,69$) varying with testis and epididymis measures, and the better correlated measures were PT with $r = 0,69$, CT and LT with $r = 0,57$, respectively.

The CCAE parameter presented a better relationship with the majority measurements, mainly the testis ($r = 0,54$ to $0,58$) and epididymis characteristics ($r = 0,48$ to $0,73$); CCAE parameter also presented positive and moderate correlation ($r = 0,50$) with the epididymis tail volume collected. CECE and VFE presented low and medium correlations, although positive, with the testis and epididymis measures. The characteristic less correlated with all the others measurements, besides the ones expressing negative coefficients, was the thickness of the scrotal fold. The LT and CCAE parameters can be included in the biometry measurements (Live Weight, PE...) of the male reproductive tract to help the precocious selection of male sheep.

Key words: biometric, epididymis reserves, sheep

1. INTRODUÇÃO

Os pequenos ruminantes domésticos em muito podem contribuir para o desenvolvimento sócio econômico de uma região e mesmo de um país, desde que adequadamente explorados. Porém, a exploração econômica desses animais prima pela organização da atividade, à luz do agronegócio, pelo uso de tecnologia, pelo investimento na formação e qualificação de mão de obra e pela avaliação da relação custo benefício das inovações tecnológicas, dentre outros aspectos. Ressalta-se que a organização da atividade, em consonância com estes princípios e o uso de tecnologias na ovinocultura de regiões em desenvolvimento é, muitas vezes, penalizada pela limitada capacidade de investimento do produtor e pelo baixo nível de instrução e aceitação. Refletindo numa baixa produtividade, pela indefinição quanto aos objetivos, metas e estratégias desta atividade, que sejam compatíveis com sua exploração (SIMPLICIO *et al.*, 2001). Dentro desta perspectiva, há ampla necessidade de monitorar a reprodução destes animais para permitir aumento da eficiência reprodutiva e/ou produtiva dos rebanhos, ferramenta importante para o melhoramento genético na multiplicação mais eficientemente de genótipos superiores (FONSECA, 2005). Ações ordenadas dos processos fisiológicos e comportamentais contribuem positivamente para o êxito da reprodução otimizando o acasalamento e a fecundação (ELOY *et al.*, 2004).

Considerando que o macho é o principal responsável pelo melhoramento genético de um rebanho, por este ser passível de maior pressão de seleção, a escolha de um reprodutor deve sempre estar baseada na sua produção, considerando o teste de progênie, bem como, também a realização de um minucioso e criterioso exame clínico-andrológico periódico, e não somente em características raciais do animal ou nas preferências do criador (MARTINS, 2006). Desse modo, as mensurações biométricas surgem como uma importante ferramenta prática no auxílio desta seleção, onde a característica de maior interesse de estudo no âmbito científico é a circunferência escrotal (CE), pois está incluído em programas de avaliações genéticas de varias raças de corte, em diferentes espécies, sendo correlacionada ainda positivamente com inúmeros aspectos reprodutivos de relevante importância tais como: qualidade e quantidade espermática, desenvolvimento e precocidade sexual (YARNEY *et al.*, 1990; SOUZA *et al.*, 2001).

No tocante a reserva espermática epididimária, pouco se sabe se este parâmetro reprodutivo apresenta alguma correlação com às medidas biométricas testículo-epididimárias, já

que o epidídimo possui importante função na maturação e reserva dos gametas masculinos. Correlações existentes entre as medidas testiculares e outras estruturas do trato reprodutivo podem indicar a existência de associações importantes entre elas, que podem sugerir a ocorrência um sincronismo no funcionamento destas estruturas para formação da reserva espermática do macho, mais especificamente do macho ovino.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1) Anatomia do genital masculino de pequenos ruminantes

A função de um macho na reprodução e de produzir espermatozóides e introduzi-los na fêmea no momento mais adequado (NÚÑES, 1993). O aparelho reprodutivo é compreendido pelo escroto, gônadas (testículos), epidídimos, ductos deferente, glândulas acessórias e genitália externa (SISSON, 1986; EVANS e MAXWELL, 1990).

2.2) Escroto

Nos pequenos ruminantes o escroto é um saco membranoso pendular ovóide e comprimido no sentido cranio-caudal, estar suspenso na região inguinal e anterior a flexura sigmóide (SISSON, 1986; EVANS e MAXWELL, 1990; NÚÑES, 1993). Em sua face externa encontra-se uma pele fina e flexível (FRANDSON *et al.*, 2005), recoberta de pêlos ou lã e contendo muitas glândulas sudoríparas e sebáceas (EVANS e MAXWELL, 1990), onde as glândulas sudoríparas permitem a diminuição da temperatura escrotal por meio da evaporação (BLAZQUEZ *et al.*, 1988). Já a face interna apresenta duas membranas: a túnica Dartos e a túnica Vaginal, além do músculo Cremáster externo. Como funções o escroto não só aloja e protege os testículos, mas também possui um importante papel na regulação térmica testicular, propiciando a produção espermática que normalmente ocorre 4-7 °C abaixo da temperatura corporal nos pequenos ruminantes (EVANS e MAXWELL, 1990; CHEMINEAU *et al.*, 1991; KASTELIC *et al.*, 1995).

2.3) Testículos

Na espécie ovina as gônadas ou órgãos sexuais primários (testículos) são em pares e estão situados nas regiões inguinal e púbica e alojados na posição vertical dentro do escroto (NÚÑES, 1993), sua descida para bolsa escrotal se dar a partir do terceiro mês de gestação da mãe pela ação da testosterona (NUNES *et al.*, 1997). Possuem contorno alongado e oval (SISSON, 1986) pode ter um peso que varia de 80 a 300 g cada em carneiros adultos (CHEMINEAU *et al.*, 1991). Os ovinos possuem os maiores testículos por unidade de peso

corporal entre os animais domésticos (STANBENFELD e EDQVIST, 1996). BARIL *et al.* (1993) citam ainda que o peso dos testículos pode variar de acordo com a espécie, raça, estado nutricional e estação. Um achado anatômico interessante é a presença de uma veia calibrosa caudo-medial em relação ao epidídimo presente nos testículos (SILVA *et al.*, dados não publicados). Skinner *et al.* (1968) afirmam que o crescimento dos testículos possui duas fases distintas sendo a primeira que vai do nascimento até o início da espermatogênese se dando de forma lenta e uma fase de crescimento rápido que começa no aparecimento da espermatogênese até a maturidade sexual.

Os testículos exercem duas funções básicas: (i) produção dos gametas masculinos, os espermatozoides (função exócrina) e (ii) produção de hormônios sexuais masculinos (função endócrina) (EVANS e MAXWELL, 1990).

Do ponto de vista morfofuncional, o testículo dividi-se em dois compartimentos distintos (MARTINS, 2006): os túbulos seminíferos (parênquima testicular) contendo o epitélio germinativo que nos ovinos ocupam 77 a 86% do volume testicular (QUEIROZ e CARDOSO, 1989; WROBEL *et al.*, 1995) e outro compartimento sendo composto por tecido conjuntivo ou espaço intertubular onde se localizam as células de Leydig, que é o tipo celular mais freqüente no espaço intersticial responsável pela produção de andrógenos (EVANS e MAXWELL, 1990).

2.3.1) Espermatogênese

A função exócrina do testículo é denominada espermatogênese, um processo extremamente coordenado e precisamente cíclico no qual espermatogônias diplóides diferenciam-se em espermatozoides haplóides maduros (FRANÇA *et al.*, 1999), ou como um processo cronológico prolongado na qual células-fonte (espermatogônias) dividem-se por mitose para sua própria manutenção em número e que por sua vez sofrem meiose para a produção de células haplóides (espermátides), as quais se diferenciam em espermatozoides (JOHNSON *et al.*, 2000). Todo este processo efetua-se nos testículos de modo permanente e contínuo a partir da puberdade (ERICKSON, 1985; JOHNSON *et al.*, 2000), tendo início com o amadurecimento do eixo hipotâmico-hipofisário-gonádico que eleva os níveis hormonais de FSH e LH (THIBAUT e LEVASSEUR, 1991). No início da puberdade, as células - fonte espermatogoniais começam a diferenciar-se e a proliferar para formar várias gerações de espermatogônias, marcando o início da espermatogênese (PARKS *et al.*, 2003).

O processo de espermatogênese consiste de três fases distintas: (i) espermacitogênese que é a diferenciação e proliferação de células fontes espermatogoniais e subsequentemente de espermatogônias geradoras de espermátócitos primários (pré-leptótenos); (ii) meiose que inclui a primeira divisão redutora dos espermátócitos primários (4N) a espermátócitos secundários (2N) e de espermátócitos secundários em espermátides (1N) e (iii) espermiogênese que é a diferenciação da espermátide em espermatozóide onde esta sofre um achatamento nuclear, condensação da cromatina e paralisação da transcrição, além do desenvolvimento do flagelo e formação do acrossoma a partir do aparelho de Golgi (COURTENS, 1983; RUSSEL *et al.*, 1990; PARKS *et al.*, 2003).

A eficiência da espermatogênese é estimada pelo número de espermatozóides produzidos por grama de parênquima testicular e não é influenciada pela diferença no tamanho testicular entre os animais (JOHNSON *et al.*, 2000).

O ciclo espermatogênico (ciclo do epitélio seminífero) é uma série de mudanças em uma dada área (região) do epitélio seminífero entre duas ondas do mesmo estágio (etapa) de desenvolvimento (THIBAUT e LEVASSEUR, 1991), e a duração de cada ciclo espermatogênico em ovinos é de 10,4 dias (COURTENS, 1983), a duração da espermatogênese nessa espécie é de 49 dias (COUROT *et al.*, 1970; ORTAVANT *et al.*, 1977).

A degeneração das células germinativas ocorre ao longo da espermacitogênese, e pode variar com o desenvolvimento puberal, idade e espécie (JOHNSON *et al.*, 2000).

2.3.2) Biometria Testicular

A biometria é a parte da Biologia que estuda a mensuração de estruturas anatômicas. As mensurações biométricas mais abordadas na literatura em ovinos são: o peso, comprimento, largura, diâmetro, volume e principalmente a circunferência/perímetro escrotal (FIELDS *et al.*, 1979; CAREN e EGBUNIKE, 1980; NOTTER *et al.*, 1981; BONGSON *et al.*, 1982; CARDOSO e QUEIROZ, 1988; VILAR FILHO *et al.*, 1993; MARTINEZ *et al.*, 1994; SOUZA, 2003a; MARTINS *et al.*, 2004; MARTINS, 2006). Que podem ser afetadas por diversos fatores, dentre eles: a idade e peso (FIELDS *et al.*, 1979; BONGSON *et al.*, 1982; FREITAS *et al.*, 1991; FORNI e ALBUQUERQUE, 2004), raça (VILAR FILHO *et al.*, 1993), desenvolvimento corporal (NOTTER *et al.*, 1981; SANTANA *et al.*, 2001), época do ano (FIELDS *et al.*, 1979; EVANS e MAXWELL, 1990; CHEMINEAU *et al.*, 1991), tipo de nascimento, idade da mãe

(FORGATY *et al.*, 1980), peso dos pais (SALHAB *et al.*, 2001), termorregulação (KASTELIC *et al.*, 1996) e insulação (BARTH e BOWMAN, 1994; MOREIRA *et al.*, 1999; RODRIGUES *et al.*, 2005).

A aptidão reprodutiva de um macho se avalia pela libido, análise do sêmen (espermograma), como também pelo exame clínico geral e do aparelho reprodutor, pois pela mensuração testicular é possível estimar a produção espermática, e desse modo determinar a capacidade de reserva espermática, visando uma otimização da reprodução. Dentro deste contexto, pesquisas dentro da área sugerem que não só a circunferência escrotal (CE) seja um indicador da produção espermática, mas também a capacidade de serviço e o desenvolvimento corporal participam deste indicador (MARTINS, 2006). A CE no período de desencadeamento da puberdade é um bom indicativo para o tamanho testicular e da função espermática pós-puberdade (à um ano de idade). Outro aspecto a se considerar são as correlações já existentes entre a biometria testicular com a produção e qualidade do sêmen, fertilidade, níveis hormonais, característica de produção como desenvolvimento e peso corporal (MARTINS FILHO, 1991).

O peso dos testículos e a medida da circunferência escrotal (CE) estão altamente correlacionados com a reserva espermática, além da produção espermática diária (CARDOSO e QUEIROZ, 1988). De acordo com Coulter e Foote (1979), o CE tem alta confiabilidade e repetibilidade quando diferentes técnicos o mensuram. Ao trabalharem com ovinos da raça Santa Inês, Salgueiro e Nunes (1999) encontraram em média $33,32 \pm 3,22$ cm; Souza e Costa (1992) observaram em ovinos sem raça definida uma média de 24,4 cm, enquanto Freitas e Nunes (1992) acharam uma CE de 29,42 cm. Ovinos da raça Morada Nova apresentam correlações altas e positivas entre CE e peso corporal, sugerindo um aumento no desenvolvimento ponderal do rebanho quando se seleciona animais desta raça aos 210 dias (LOBO, 1997). Souza *et al.* (2001) trabalhando com a raça Santa Inês observaram que idade à puberdade, motilidade e concentração espermática estão correlacionados com a CE, podendo ser utilizado como indicador da qualidade seminal.

2.4) Epidídimo

Os epidídimos são compostos de um único túbulo enovelado cada originados dos ductos de Wolff (THIBAUT e LEVASSEUR, 1991), que se inicia nos cones eferentes da rete testis (BARIL *et al.*, 1993) possuindo uma matriz densa e fibrosa, o lúmen revestido por uma camada

basal de células pequenas e uma camada superficial de epitélio colunar ciliado (HAFEZ, 2004). Nos ovinos o tamanho deste túbulo pode chegar a 60 metros (EVANS e MAXWELL, 1990; THIBAUT e LEVASSEUR, 1991), já o peso de cada epidídimo pode variar de 20 a 30g (THIBAUT e LEVASSEUR, 1991). O epidídimo possui três partes anatômicas contínuas distintas: cabeça (*Caput epididymidis*), de formato plano, estar unida na parte superior (pólo dorsal) do testículo. Em seguida o corpo (*Corpus epididymidis*) que se liga a cabeça sendo a parte mais estreita do epidídimo, por fim no pólo oposto (ventral) encontra-se a cauda (*Cauda epididymidis*) de forma circular nos ovinos que desemboca no canal deferente, seu contorno é facilmente visualizado no animal vivo e conseqüentemente podendo ser palpado também. Os dois primeiros segmentos (cabeça e corpo) estão relacionados com a maturação espermática, enquanto o segmento terminal (cauda) destina-se também ao armazenamento (HAFEZ, 2004).

Evans e Maxwell (1990) e Hafez (2004) destacam como as principais funções do epidídimo em relação aos espermatozoides: (i) Transporte, com a condução dos espermatozoides recém formados no testículo para a cauda do epidídimo devido às contrações do ducto epididimário e epitélio ciliado dos ductos eferentes. (ii) Maturação, onde os espermatozoides recém liberados dos túbulos seminíferos ainda não são férteis nem maduros ocorrendo, portanto, a maturação durante a passagem (transporte) dos espermatozoides no epidídimo, sua motilidade vai aumentando à medida que estes entram no corpo do epidídimo, a capacidade de fertilização aumenta quando os espermatozoides entram em contato com ambiente da cauda do epidídimo e somente termina com o contato dos espermatozoides no trato genital da fêmea. Durante o processo de maturação a célula espermática sofre reações bioquímicas e morfológicas (CHENOWETH, 1997), além de troca e reabsorção de fluidos (SALISBURY *et al.*, 1978) favorecendo a maturação e capacitação. (iii) Armazenamento, onde na cauda do epidídimo pode conter cerca de 75% dos espermatozoides epididimários, a habilidade de armazenamento depende tanto da termorregulação e como da ação do hormônio sexual masculino (HAFEZ, 2004).

Conforme exposto anteriormente, o epidídimo é essencial para a reprodução normal dos mamíferos, pois os espermatozoides que deixam os testículos são incapazes de fertilizar o oócito, adquirindo esta potencialidade durante o trânsito epididimário (AMANN *et al.*, 1993; MÜLLER *et al.*, 1997; JAISWAL e MAJUMDER, 1998). O epidídimo além de ser responsável pelo transporte, maturação e armazenamento dos espermatozoides possui também funções absorviva e secretora (WHITE, 1973).

2.4.1) Reserva Espermática Epididimária

A reserva espermática, consiste em todos espermatozóides contidos no epidídimo, segundo Salisbury *et al.* (1978) somente um epidídimo de um touro pode armazenar 4 mL de fluido rico de espermatozóides com a concentração de 3,55 bilhões espermatozóides por mL. Já em carneiros Pelibuey de Cuba, a reserva foi estimada entorno de 28 bilhões de espermatozóides por órgão (MARTÍNEZ *et al.*, 1994) podendo chegar até 40 bilhões espermatozóides por mL em ovinos lanados (EVANS e MAXWELL, 1990). A cauda do epidídimo é o local de maior capacidade de armazenamento dos espermatozóides. Em caprinos Jindal e Panda (1980) determinaram uma concentração de 6,18 bilhões perfazendo do 70,8% do total da reserva epididimária. Nos ovinos a capacidade de reserva da cauda em animais jovens desenvolve mais lentamente que a taxa de produção espermática (ABDOU *et al.*, 1978). Ainda nesta espécie a quantidade de espermatozóides presentes na cabeça, corpo e cauda estão correlacionadas positivamente com os pesos individuais das respectivas estruturas (ABDOU *et al.*, 1978).

2.4.2) Trânsito Epididimário

Após o término da espermatogênese, os espermatozóides testiculares são liberados das células de Sertoli e em seguida lançados no líquido do túbulo seminífero, onde por meio da contração das células mióides dos túbulos seminíferos são transportados para a *Rete testis* e daí para o epidídimo (THIBAUT e LEVASSEUR, 1991). A passagem dos espermatozóides através dos epidídimos depende de contrações localizadas na parede do ducto com uma frequência de cerca de três por minuto. Os espermatozóides são transportados através dos epidídimos em cerca de 16 dias no carneiro. O tempo de trânsito pode ser reduzido de 10 a 20% pelo aumento da frequência de ejaculação (AMANN, 1981).

Os espermatozóides provenientes dos testículos são imóveis e estas células adquirem motilidade potencial durante o trânsito epididimário (JAISWAL e MAJUMDER, 1998). Um espermatozóide é considerado maduro quando ao ser depositado nas vias genitais for capaz de fecundar um ócito, que por sua vez desenvolver-se-á até o nascimento de um indivíduo viável. Maturação é o termo que pode ser descrito como o processo fisiológico pelo qual os espermatozóides adquirem a motilidade e poder fecundante durante sua passagem pelo epidídimo (HAMAMAH, 1983; RAJALAKSHMI, 1985).

O fluido epididimário que banha as células espermáticas é responsável pela maturação destas células e o epitélio epididimário deve prover os biocatalíticos ou íons necessários a este processo (AMANN *et al.*, 1993). As mudanças ocorridas na maturação durante o trânsito epididimário podem, possivelmente ser devido às alterações bioquímicas e biofísicas que ocorrem durante este período (AMANN *et al.*, 1993). Ao longo do epidídimo, os espermatozóides sofrem mudanças quanto à motilidade (JINDAL e PANDA, 1980; MÜLLER *et al.*, 1997), composição da membrana plasmática, mitocôndrias, componentes fibrosos e microtubulares da peça intermediária (AMANN *et al.*, 1993), morfologia (JINDAL e PANDA, 1980; MÜLLER *et al.*, 1997) modificação do complexo DNA proteína do núcleo (AMANN *et al.*, 1993) e modificações das características superficiais (receptores) da membrana plasmática do espermatozóide (HAMAMAH, 1983; AMANN *et al.*, 1993).

2.4.3) Métodos para Obtenção de Espermatozóides Epididimários

Diversas técnicas são descritas na literatura, estas podem variar tanto pela espécie trabalhada quanto pelos autores (MARTINEZ-PASTOR *et al.*, 2006). Métodos *in vivo* e *pos mortem*. No caso de pequenos ruminantes devido a forma e tamanho do epidídimo a metodologia preferida utilizada é a técnica da flutuação que se consiste em cortar ou fatiar a cauda do epidídimo em meio diluente para recuperação dos espermatozóides por meio de filtração (SONGSASEN *et al.*, 1998; YU e LEIBO, 2002). Outra técnica utilizada consiste em realizar vários cortes com lâmina na cauda epididimária, comprimi-la suavemente colhendo assim o fluido (KAABI *et al.*, 2003). Existe ainda a técnica de puncionar a cauda do epidídimo por meio de agulhas e micropipetas e aspirar o fluido nos túbulos (MATTHEWS e GOLDSTEIN, 1996; MARTINEZ-PASTOR *et al.*, 2006). Outro método bastante utilizado em ruminantes é a lavagem retrograda ou refluxo retrogrado em se aplica na cauda do epidídimo pelo canal deferente uma pressão e todo o conteúdo pode ser expulso por uma incisão ou pela junção do corpo e cauda do epidídimo (ARIMENDES, 2002; MARTINEZ-PASTOR *et al.*, 2006). Esta pressão geralmente é feita por intermédio de uma seringa contendo meios diluidores ou inertes ou ainda ar. Esta técnica é mundialmente utilizada tanto em animais domésticos com selvagens (MARTINEZ-PASTOR *et al.*, 2006).

2.5) Glândulas Anexas

As glândulas anexas em pequenos ruminantes são constituídas pelas: ampolas, glândulas vesiculares, bulbouretrais e próstata (CAMPOS, 2003). Estas são formadoras do plasma seminal fluido importantíssimo para qualidade seminal. As ampolas são dilatações da extremidade uretral do canal deferente, que armazenam também os espermatozóides antes da ejaculação (BARIL *et al.*, 1993).

As glândulas vesiculares estão situadas lateralmente às porções terminais de cada ducto deferente. Nos ruminantes elas são compactas e lobuladas. As glândulas Bulbouretrais são dorsais à uretra, dentro do músculo Bulbo-esponjoso, sendo muito pequenas do tamanho de 1 cm (NÚÑEZ, 1993) e em forma de amêndoa (MIES FILHO, 1987; FERNANDES, 1995).

As glândulas vesiculares e bulbouretrais nos pequenos ruminantes são bem desenvolvidas em relação à próstata cuja parte externa está ausente e a interna encontra-se disseminada ao longo da uretra pélvica não penetrando na curvatura muscular (DELLMAN e BROWN, 1982).

2.6) Pênis

Órgão copulador do macho ovino é do tipo fibro-elástico e de aspecto cilíndrico que se estende desde o arco isquiático até a região umbilical. Seu tamanho pode variar de 30 a 50 cm e parte de seu corpo forma a flexura sigmóide (NÚÑEZ, 1993). O pênis é muito inervado cheio de fibras sensoriais. Na sua extremidade podemos encontrar uma estreita extensão de 3 à 4 cm chamada apêndice filiforme ou processo uretral presente apenas nos pequenos ruminantes, que no ato da ejaculação gira rapidamente projetando e aspergindo o sêmen na parte anterior da vagina (EVANS e MAXWELL, 1990).

3. JUSTIFICATIVA

Os rebanhos ovinos no nordeste possuem baixo desempenho no que se refere à eficiência reprodutiva refletindo diretamente na produção. A proporção de machos inaptos para reprodução pode chegar até 30% (MORAES, 1997), devido a uma seleção apenas de características de beleza racial (fenotípica) e não de produtividade. Consta de um processo de seleção de um reprodutor várias características biométricas e fisiológicas do aparelho reprodutor, bem como a avaliação quanti-qualitativa do sêmen (UNANIAN, *et al.*, 2000).

Segundo El-Wishy e El Sawaf (1971) mensurações biométricas testiculares são de grande importância desde que estas estejam correlacionadas com a atividade reprodutiva. Estimando medidas corporais e testiculares de ovinos jovens Notter *et al.* (1981) concluíram que a escolha de um reprodutor pode ser feita tomando por base o desenvolvimento corporal, uma vez que este parâmetro se correlaciona positivamente com medidas biométricas como a circunferência escrotal, peso e tamanho do testículo. Souza *et al.* (2001) em ovino da raça Santa Inês encontraram uma forte associação entre o desenvolvimento corporal e medidas testiculares. Estudos das reservas e da produção espermática diária em carneiros confirmam que estas características estão altamente correlacionadas com o peso e circunferência testicular (CARDOSO e QUEIROZ, 1988) e tem sido usada como indicadora da produção espermática em várias espécies (DYRMUNDSSON, 1973).

Mesmo assim, até o presente momento existem poucos dados consistentes na literatura de correlações entre as medidas biométricas testículo epididimárias e a reserva espermática da cauda do epidídimo em carneiros deslanados sem padrão racial definido (SPRD). Desta forma estudos da biometria dos testículos e dos epidídimos que por muitas vezes não é dado a devida importância e de suas correlações com idade, peso e concentração espermática da reserva da cauda do epidídimo poderão informar alguns parâmetros úteis e de fácil mensuração a serem utilizados na seleção de reprodutores, servindo ainda como modelo inclusive para outras raças deslanadas nativas.

4. HIPÓTESE CIENTÍFICA

Os parâmetros biométricos testículo-epididimário do macho ovino deslanado sem padrão racial definido são correlacionados com a biometria testículo epididimária e reserva espermática da cauda do epidídimo.

5. OBJETIVOS

5.1) Geral

✓ Indicar parâmetros reprodutivos de fácil mensuração, que sejam representativos da capacidade reprodutiva do macho ovino, capazes de contribuir para o processo seletivo precoce de reprodutores.

5.2) Específicos

✓ Determinar as medidas testiculares e epididimárias de ovinos deslanados sem padrão racial definido;

✓ Verificar se há correlações do peso vivo do animal, perímetro escrotal com a concentração espermática da reserva da cauda do epidídimo;

✓ Avaliar se existe correlação entre a reserva epididimária com as medidas testiculares (peso, comprimento, largura e espessura) e epididimárias (peso do epidídimo, peso da cauda, comprimento, largura e espessura);

6. MATERIAL E MÉTODOS

6.1) Local do Experimento e Animais Experimentais

O experimento foi conduzido no Laboratório de Estudos em Reprodução Animal (LERA) pertencente ao departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará (UFC) situado a 3° 45' de latitude Sul e 38° 32' de longitude Oeste e altitude média de 15,5m acima do nível do mar.

Foram coletados 41 tratos genitais (bolsa escrotal, testículos e epidídimos) de machos ovinos deslanados SPRD de maio a outubro de 2006, de idade variando de 9 a 14 meses e com $30,65 \pm 3,88$ Kg de peso vivo médio (PV) ao abate, oriundos de criatórios particulares de Fortaleza e Pentecoste. Imediatamente, antes do abate cada ovino teve sua idade determinada de acordo com a cronologia dentária (RIBEIRO, 1997), e pela palpação das glândulas bulbouretrais quando necessário classificando-o em púbere ou pré-pubere, logo após com o auxílio de uma fita métrica os testículos foram levemente tracionados para baixo e no local de maior envergadura a circunferência escrotal foi mensurada (MARTINS FILHO, 1991; CBRA, 1992; SOUZA, 2003), bem como o peso vivo determinado por meio de balança aferida. Abatidos segundo preconiza o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento com prévio jejum e descanso por 24 horas, insensibilização, sangria, esfolia e evisceração (BRASIL, 1997).

6.2) Testículos

Estes foram desencapsulados, dissecados e separados dos epidídimos, identificados quanto sua posição em direito e esquerdo, em seguida cada testículo foi pesado individualmente em balança de precisão modelo BD-600 Sammar®. Logo após, estes foram mensurados com auxílio de paquímetro digital (COSA® 150mm), quanto ao comprimento, espessura e largura.

6.3) Epidídimos

Foram dissecados dos testículos identificados quanto a sua posição (esquerda e direita) e em seguida pesados individualmente. Logo depois, foram divididos em três segmentos: cabeça, corpo e cauda e pesados individualmente com balança digital modelo BD-600 Sammar®.

Então a cauda do epidídimo foi mensurada quanto ao comprimento, espessura e largura por intermédio de paquímetro digital (COSA® 150mm).

6.4) Bolsa escrotal

Cada bolsa escrotal teve a espessura da dobrada da pele mensurada por meio de paquímetro digital (COSA® 150mm) tomando como referência o local de maior envergadura do testículo.

6.5) Determinação da reserva epididimária da cauda

Foi coletado da cauda do epidídimo o conteúdo epididimário (espermatozóides e líquido epididimário) pelo método do refluxo reverso (MARTINEZ-PASTOR *et al*, 2006) que se consistiu em injetar líquido inerte (óleo mineral) pelo ducto deferente puncionado no sentido da cauda do epidídimo por um dispositivo para Infusão Endovenosa (Butterfly) 21G acoplado em uma seringa e pinçado, salientando que também houve um pinçamento na junção corpo e cauda epididimária para que não ocorresse refluxo de fluido para o corpo epididimário. Por uma pequena incisão na borda ventral da cauda do epidídimo todo o conteúdo epididimário fora expulso por ação mecânica. Sendo a concentração determinada por meio da câmara hematimétrica, onde foi retirada uma alíquota de 10 µL de fluido epididimário diluído em 4 mL de solução salina formolizada a 0,1% (numa taxa de diluição de 1:400), realizando em seguida a contagem dos espermatozóides na câmara hematimétrica em microscopia ótica (Olympus® CX 40) no aumento de 400X. Ao final da contagem o número total de espermatozóides foi multiplicado por 20^7 e expresso em espermatozóides por mL (EVANS e MAXWELL, 1990).

6.6) Análise Estatística

O delineamento deste experimento foi inteiramente causalizado onde cada genital constitui em uma repetição. Os resultados foram expressos em media \pm erro padrão e o Coeficiente de Variação (CV). Os coeficientes de correlação com o objetivo de verificar as associações entre as variáveis foram calculados pelo método de Pearson utilizando o procedimento “proc. CORR” do pacote estatístico SAS versão (1999). A análise descritiva dos

dados consistiu como procedimento padrão a utilização de 38 genitais para a análise por apresentarem todos parâmetros biométricos e espermáticos dentro dos padrões normais para espécie.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1) Peso e Idade

O peso e idade ao abate dos ovinos apresentaram CV iguais a 12,12% e 12,66%, respectivamente considerados baixos, demonstrando estatisticamente que as variáveis em questão são bastante estáveis, sendo o desenvolvimento sexual nos ovinos estreitamente relacionado com estas variáveis (LOUW e JOUBERT, 1964; SKINNER *et al.*, 1968; DYRMUNDSSON e LEES, 1972).

7.2) Circunferência Escrotal

Sendo uma medida de grande importância no estudo biométrico a CE tem sido utilizada como critério de seleção relacionada com os parâmetros espermáticos, além de precocidade em ovinos (LAND, 1973; OTT e MEMOM, 1980; SOUZA, 2003). Foi observado neste estudo uma CE de $27,82 \pm 1,77$ cm e CV de baixa magnitude 6,36%, resultado semelhante ao encontrado por Santana *et al.* (2001), que estudando ovinos deslanados da raça Santa Inês encontraram a medida da CE aos 230 dias de $29,85 \pm 1,47$ cm e peso vivo de $40,67 \pm 5,43$ kg. Souza (2003), também trabalhando com a raça ovina Santa Inês, porém com idade e peso maiores, encontrou uma CE de $31,44 \pm 0,34$ cm, salientando que, o autor achou CE semelhante ao observado no presente estudo às 32 semanas (224 dias) de idade. Lobo *et al.* (1997), estudando a raça Morada Nova aos de 365 dias de idade, encontraram CE de apenas $23,82 \pm 0,51$ cm. O experimento atual encontrou resultados similares aos observados por Söderquist e Hulter (2006) em ovinos Gotlandic, entretanto, com idade variando de 150 a 181 dias e peso variando de 45 a 56 Kg, foram maiores que os obtidos por Emsen (2005), que trabalhou com as raças Awassi e Redkaraman e seus cruzamentos com idade de 365 dias em que o CE variou de 25,9 a 26,2 cm. Por outro lado, foram menores que os resultados de Fourier *et al.* (2004) com ovinos Dorper, raça de corte submetida ao manejo extensivo ou intensivo em que os autores obtiveram um CE de $31,8 \pm 0,6$ e $34,1 \pm 0,4$ cm, respectivamente. Os diferentes índices de CE encontrados nos diferentes trabalhos sugerem que os fatores raça, idade e peso dos animais devem ser considerados conjuntamente no momento da mensuração da mesma.

Além disso, alguns estudos demonstraram que o manejo nutricional está associado a respostas de longo prazo, pois age na produção espermática e desenvolvimento testicular propriamente dito e a curto prazo, agindo no eixo hipotalâmico-hipofisário que regendo a atividade dos testículos nos ovinos (BLACHE *et al.*, 2000).

Gastel *et al.* (1995) estudando a variação estacional em machos da raça Corridale no Uruguai, encontraram diferenças de CE entre as estações do ano, diferindo no outono e verão dos valores do inverno e primavera sendo apenas no verão maior que o encontrado no nosso estudo $30,8 \pm 0,51$ cm. Freitas e Nunes (1992) observaram diferenças para o valor do CE em ovinos deslanados entre as épocas seca e a chuvosa. Yarney *et al.* (1993), focando o desenvolvimento sexual na raça Suffolk, contataram um crescimento linear do CE, que foi confirmado também em ovinos deslanados que se estabiliza às 48 semanas (336 dias) de idade (SOUZA, 2003). Todos estes estudos, inclusive o experimento atual, confirmam que CE é influenciada pela: raça (genótipo), idade, peso corporal, manejo alimentar nos ovino, bem como outras variáveis relacionadas a fatores ambientais.

7.3) Biometria Testículo-epididimária

Todos os valores da análise descritiva da biometria testicular e epididimária dos dois testículos estão expressos na tabela 1. Não foi observada diferença ($p > 0,05$) entre os valores dos lados direito e esquerdo e da biometria testicular como da biometria epididimária. Resultados similares aos encontrados por Martins (2006) em ovinos Santa Inês e por Campos *et al.* (2003) em caprinos sem padrão racial definido, estes resultados corroboram com afirmativa de que nos pequenos ruminantes o desenvolvimento do trato genital é simétrico e harmônico (SISSON, 1986).

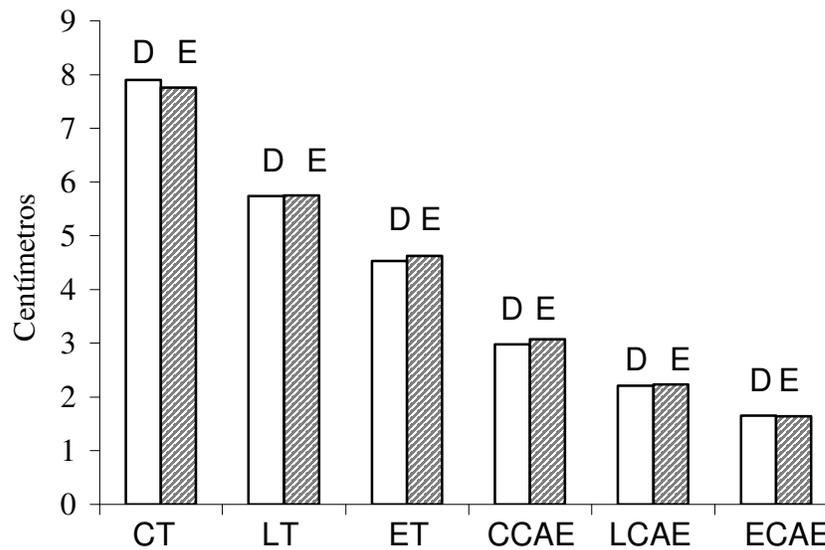


FIGURA 01 – Biometria Testículo -Epididimária

CT – comprimento dos testículos; LT – largura dos testículos; ET – espessura dos testículos; CCAE – comprimento da cauda dos epidídimos; LCAE – largura da cauda dos epidídimos; ECAE – espessura da cauda dos epidídimos.

7.3.1) Peso testicular

O peso testicular dos animais experimentais apresentou média igual a $123,97 \pm 26,58$ g aos 303 dias de idade, resultado semelhante aos encontrados por Martins (2006) de $110,43 \pm 34,78$ g. Queiroz e Cardoso (1989) acharam em carneiros um peso médio de $127,1 \pm 18,8$ g. Embora os resultados pareçam semelhantes aos encontrados no presente estudo, vale salientar que todos os autores usaram animais de idade e pesos maiores indicando que o sistema de manejo e a nutrição, influenciaram nos resultados do peso dos testículos. Dauda (1984) encontrou 193,3 g para o peso testicular em ovinos Yankasa. Souza (2003) estudando a raça Santa Inês, encontraram $191,25 \pm 7,40$ g de peso testicular, deixando claramente explícito que animais de genótipo superiores tendem a possuir testículos mais pesados devido a desenvolvimento ponderal ser mais rápido. Bielli *et al.* (1999) demonstraram que a sazonalidade em ovinos Corriedale a pasto influencia o peso testicular. Estudos conduzidos em outras espécies, como em caprinos, relatam grande variação nos pesos dos testículos (NISHIMURA *et al.*, 2000; CAMPOS *et al.*, 2003), demonstrando a grande variação que peso testicular possui.

Tabela 1 – Média \pm erro padrão e Coeficiente de Variação da biometria testículo-epididimária de ovinos deslanados SPRD.

Biometria	Média e Erro Padrão			
	Direito	Esquerdo	Total	CV do Total (%)
PT (g)	124,80 \pm 27,52	123,43 \pm 25,83	123,97 \pm 26,58	21,14
CT (cm)	7,90 \pm 0,85	7,76 \pm 0,77	7,83 \pm 0,79	10,09
LT (cm)	5,73 \pm 0,48	5,75 \pm 0,52	5,74 \pm 0,48	8,36
ET (cm)	4,53 \pm 0,60	4,62 \pm 0,56	4,57 \pm 0,54	11,81
PTE (g)	18,63 \pm 4,18	18,73 \pm 3,87	18,68 \pm 3,96	21,12
PCE (g)	6,97 \pm 1,58	6,93 \pm 1,44	6,95 \pm 1,48	21,29
PCOE (g)	3,42 \pm 0,86	3,47 \pm 0,99	3,45 \pm 0,87	25,22
PCAE (g)	8,41 \pm 2,19	8,32 \pm 2,12	8,36 \pm 2,13	25,48
CCAЕ (cm)	2,98 \pm 0,51	3,08 \pm 0,46	3,03 \pm 0,44	14,52
LCAE (cm)	2,21 \pm 0,22	2,23 \pm 0,26	2,22 \pm 0,22	9,90
ECAE (cm)	1,66 \pm 0,31	1,64 \pm 0,21	1,65 \pm 0,23	13,94

PT – peso dos testículos; CT – comprimento dos testículos; LT – largura dos testículos; ET – espessura dos testículos; PTE – peso total dos epidídimos; PCE – peso da cabeça dos epidídimos; PCOE – peso do corpo dos epidídimos; PCAE – peso da cauda dos epidídimos; CCAE – comprimento da cauda dos epidídimos; LCAE – largura da cauda dos epidídimos; ECAE – espessura da cauda dos epidídimos.

7.3.2) Comprimento, largura e espessura testiculares

O comprimento, largura e espessura testiculares apresentaram respectivamente média de 7,83 \pm 0,79 cm, 5,74 \pm 0,48 cm e 4,57 \pm 0,54 cm. Estas medidas são semelhantes às descritas por Martins (2006) 7,69 \pm 1,00 cm e 5,58 \pm 0,54 cm para CT e LT respectivamente, embora o autor tenha trabalhado com 19 animais com 60 semanas de idade. Os resultados encontrados por Freitas *et al.*, (1991) para biometria testicular de três raças deslanadas, conforme a evolução de idade de 24 semanas à 144 semanas, variaram para valores de comprimento e largura nas 114 semanas, de 9,5 e 5,5 cm para raça Santa Inês, 8,7 e 5,1 cm para raça Morada Nova e 8,7 e 5,2 cm para raça Somalis, respectivamente. Os autores não relataram se houve diferença entre raças, todavia, acredita-se que os valores encontrados, bem como do estudo atual, sejam menores que os parâmetros encontrados na raça Santa Inês devido a seu maior porte. Além disso, o presente experimento apresentou valores maiores que os obtidos por Siddiqui *et al.* (2005) que foram 6,68

e 4,7 cm para comprimento e largura, respectivamente em carneiro adultos. Quanto a espessura testicular, Nuñez (1993) relata uma espessura de 4,7 cm, resultado semelhante aos obtidos no corrente estudo.

7.3.3) Peso do epidídimo

O peso do epidídimo foi igual a $18,68 \pm 3,96$ g, resultado semelhante aos citados por Martins *et al.* (2004) que trabalharam com animais de 15 meses (105 dias) de idade, todavia menores aqueles encontrados por Souza (2003) que foi de $29,93 \pm 1,20$ g, salientando que a raça trabalhada foi a Santa Inês com 50 semanas de idade ao abate. Fourie *et al.* (2004) trabalhando com Dorper adultos submetidos a dois sistemas de manejo (extensivo e intensivo) encontraram $52,9 \pm 3,4$ g e $57,5 \pm 1,5$ g, respectivamente. No experimento conduzido por Assis *et al.* (2004) em cordeiros na raça Santa Inês, o uso de dietas contendo diferentes níveis de FDN mostrou que quanto menor for os níveis de FDN maior será o desenvolvimento testículo- epididimário.

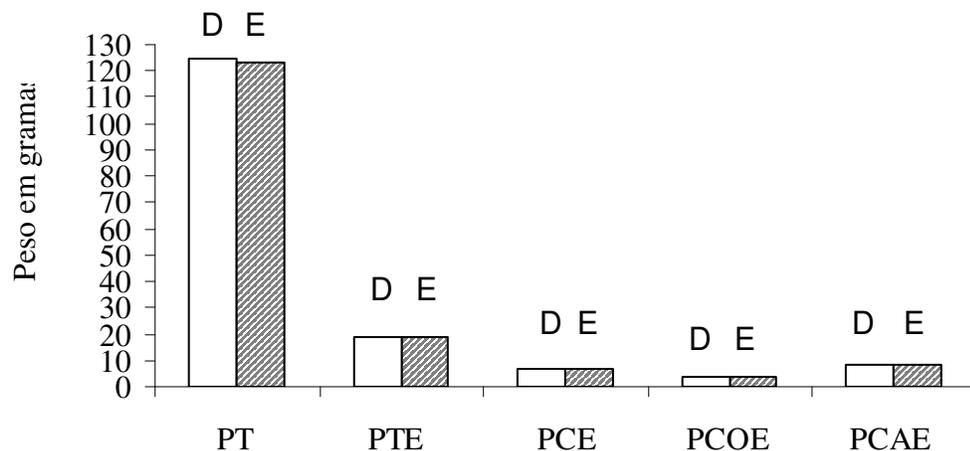


FIGURA 02 - **Peso Testicular e Epididimário**

PT – peso dos testículos; PTE– peso total dos epidídimos; PCE – peso da cabeça dos epidídimos; PCOE – peso do corpo dos epidídimos; PCAE – peso da cauda dos epidídimos.

7.3.4) Biometria da Cauda do Epidídimo

No tocante às mensurações biométricas da cauda do epidídimo, poucas informações foram encontradas. Apenas um único trabalho relata somente o comprimento das três partes do

epidídimo separadamente (cabeça, corpo e cauda) sendo $2,96 \pm 0,08\text{cm}$ para a cauda do epidídimo (KAABI *et al.*, 2003). Este resultado foi semelhante aos neste experimento, sugerindo que para esta característica, animais com idade compreendida entre 10 e 15 meses, podem não influenciar no crescimento do comprimento da cauda do epidídimo, reforçando a necessidade de mais estudos biométricos para este parâmetro.

7.3.5) Espessura da dobra da bolsa escrotal

A espessura da dobra do escroto mostrou valor médio de $0,410 \pm 0,079$ cm, apresentando pouco acúmulo de gordura escrotal, esta é uma característica desejável em reprodutores domésticos por não interferir negativamente na espermatogênese. Na raça Dorper, os cordeiros criados em sistema intensivo tiveram suas características seminais afetadas quando comparado a cordeiros criados em sistema extensivo, principalmente no que se refere a característica da concentração espermática. Fato este, claramente explicado pelo acúmulo de gordura nos cordeiros criados intensivamente (FOURIE *et al.*, 2004). A espessura da dobra escrotal foi o parâmetro que menos se correlacionou com todas as outras mensurações inclusive expressando coeficientes negativos. Contribuindo muito pouco com o desenvolvimento testículo-epididimário e com as características da reserva espermática da cauda do epidídimo. Este parâmetro é importante no mecanismo termorregulatório testicular-epididimário que favorece a espermatogênese (KASTELIC *et al.*, 1996; KASTELIC *et al.*, 1999; FOURIE *et al.*, 2004).

7.4) Reserva Espermática da Cauda do Epididimo

Os resultados da reserva espermática da cauda do epidídimo estão descritos na tabela 2.

Tabela 2 – Média \pm erro padrão da reserva da cauda do epididimo de ovinos deslanados SPRD.

Dados Gerais	Média \pm SEM
Volume Coletado (mL)	$0,42 \pm 0,18$
Concentração ($\times 10^9$ spz/mL)	$2,47 \pm 1,00$

Os valores obtidos foram muito menores que os descritos na literatura para toda a reserva espermática em ovinos maduros sexualmente: $27,1 \pm 8,7$ bilhões de spz/mL na raça

Yankasa (DAUDA, 1984), $28,1 \pm 1,3$ bilhões de sptz por órgão na raça Pelibuey (MARTINEZ *et al.*, 1994). Em caprinos os resultados também são variáveis: $6,18 \pm 0,91$ sptz / mL (JINDAL e PANDA, 1980), $45,64 \pm 7,87$ bilhões de espermatozóide por órgão (DAUDU, 1984). Os trabalhos anteriormente citados foram conduzidos em machos sexualmente maduros, já no estudo atual, os ovinos eram muito jovens, além disso eram oriundos de diferentes locais, ou seja, foram submetidos a manejos diferentes, não havendo, portanto, uma homogeneidade na alimentação.

Kaabi *et al.* (2003), na raça ovina nativa da Espanha (Churra), aos 4 anos de idade, encontraram $1439 \pm 85,6$ milhões de sptz por cauda epididimária, menor ao encontrado no estudo atual em animais jovens. Podendo se então afirmar que o deslanado criado no Estado do Ceará em comparação a raça Churra possui um potencial espermático muito maior. No tocante ao volume coletado de fluido epididimário da cauda do epidídimo não foi encontrada referência científica acerca desta característica na literatura.

7.5) Correlações

Tanto o peso testicular como o peso epididimário mostraram correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) com as medidas biométricas do testículo e do epidídimo respectivamente, evidenciando uma sinergia do trato genital masculino.

Todas as correlações entre idade, peso, reserva espermática da cauda do epidídimo e biometria testicular e epididimária de ovinos deslanados estão expressas na tabela 3. O peso vivo mostrou correlação média e significativa ($p < 0,0001$) com as medidas biométricas da cauda do epidídimo CCAE, LCAE e ECAE ($r = 0,59$; $r = 0,60$ e $r = 0,59$) respectivamente. Estes resultados estão de acordo com afirmativa de Matos e Thomas (1992) que diz que o desenvolvimento testicular em cordeiros jovens segue um padrão de curva sigmóide e estar claramente associado com o peso corporal, existe também uma alta correlação entre os pesos dos testículos, epidídimos e diâmetro dos túbulos seminíferos com o aumento do peso corporal (DYRMUNDSSON, 1973). Martins (2006), correlacionando o comprimento da cauda do epidídimo e as medidas testiculares, afirma que quanto maior for o desenvolvimento testicular maior será o desenvolvimento da cauda do epidídimo.

Daudu (1984) trabalhando com caprinos encontrou parâmetros biométricos, como perímetro escrotal e peso do testículo, positivamente correlacionados com o peso da cauda do epidídimo ($r = 0,83$).

Das características biométricas estudadas a que melhor se comportou nas correlações foi o peso vivo, peso dos testículos e peso dos epidídimos mostrando sempre correlações medianas e significativas. Embora seja difícil mensurar os pesos dos testículos e dos epidídimos no animal vivo, estas mensurações apresentaram correlações moderadas com a CE e LT em ovinos. Segundo Knight (1977) e Rege *et al.* (2000) elas refletem na produção espermática do animal, corroborando com resultados observados no experimento atual para PTE e CE que foram $r= 0,69$ e $r= 0,57$ respectivamente e para PTE e LT $r= 0,53$ e $r= 0,60$, respectivamente.

Além disso a LT se comportou neste estudo com bom indicador do desenvolvimento testicular e epididimário, podendo ser extrapolado para função reprodutiva já que esta foi altamente correlacionada com o PT ($r=0,88$), CE ($r=0,57$), PTE ($r=0,60$). Estudos conduzidos por Martins (2006) revelam que a LT possui boa correlação com o número de células de Sertoli. Esta mensuração biométrica possui função importante juntamente com o comprimento testicular, pois, a partir da LT e CT é possível se estimar por meio de equações o Volume Testicular, uma característica bastante estudada.

O peso corporal e a idade são as duas maiores fontes de variação sobre CE, devendo ser levado em consideração o momento da seleção dos reprodutores (LÔBO, 1996). Neste estudo a CE apresentou correlações positivas e médias com o peso e idade dos animais semelhantes aos achados de Freitas *et al.* (1991) para estas variáveis.

Sendo o CE a medida biométrica de maior enfoque no âmbito científico devido ser uma medida indireta que estima o tamanho do testículo, e ainda apresentando correlações positivas com a produção espermática (OSINOWO, 1992).

Tabela 3 – Correlações entre Idade, Peso, Medidas da reserva espermática da cauda do epidídimo e biometria testicular e epididimária de ovinos deslançados SPRD.

	PESO	CE	VC	CONC	PT	CT	LT	ET	PTE	PCE	PCOE	PCAE	CCAE	LCAE	ECAE	E.E
ID	r= 0,60178 p<.0001	r=0,44563 p=0,0050	r=0,34874 p=0,0319	r=0,08995 p=0,5912	r=0,42885 p=0,0072	r=0,44301 p=0,0053	r=0,38691 p=0,0164	r=0,27836 p=0,0906	r=0,47285 p=0,0027	r=0,36118 p=0,0259	r=0,43618 p=0,0062	r=0,48315 p=0,0021	r=0,29242 p=0,0748	r=0,34394 p=0,0345	r=0,34063 p=0,0364	r=0,25350 p=0,1246
PESO	-	r=0,38798 p=0,0161	r=0,36624 p=0,0237	r=0,05141 p=0,7592	r=0,40454 p=0,0118	r=0,48851 p=0,0019	r=0,35144 p=0,0305	r=0,32726 p=0,0449	r=0,67027 p<.0001	r=0,56462 p=0,0002	r=0,41256 p=0,0101	r=0,69110 p<.0001	r=0,58791 p=0,0001	r=0,60125 p<.0001	r=0,58868 p=0,0001	r=0,11880 p=0,4775
CE	-	-	r=0,30081 p=0,0665	r=0,33842 p=0,0377	r=0,69379 p<.0001	r=0,57453 p=0,0002	r=0,57279 p=0,0002	r=0,43784 p=0,0060	r=0,53095 p=0,0006	r=0,52068 p=0,0008	r=0,40836 p=0,0109	r=0,44035 p=0,0057	r=0,38610 p=0,0167	r=0,39311 p=0,0146	r=0,37591 p=0,0200	r=0,37225 p=0,0214
VC	-	-	-	r=0,35994 p=0,0264	r=0,46710 p=0,0031	r=0,44892 p=0,0047	r=0,37820 p=0,0192	r=0,27100 p=0,0998	r=0,67045 p<.0001	r=0,65782 p<.0001	r=0,42392 p=0,0080	r=0,61057 p<.0001	r=0,50627 p=0,0012	r=0,33435 p=0,0402	r=0,21473 p=0,1954	r=-0,02230 p=0,8943
CONC	-	-	-	-	r=0,29980 p=0,0674	r=0,12238 p=0,4642	r=0,27738 p=0,0918	r=0,11069 p=0,5082	r=0,41107 p=0,0104	r=0,27453 p=0,0953	r=0,34645 p=0,0331	r=0,34761 p=0,0325	r=0,27746 p=0,0917	r=0,35751 p=0,0276	r=0,14195 p=0,3952	r=-0,02475 p=0,8828
PT	-	-	-	-	-	r=0,85996 p<.0001	r=0,88600 p<.0001	r=0,59315 p<.0001	r=0,68007 p<.0001	r=0,66179 p<.0001	r=0,69780 p<.0001	r=0,52243 p=0,0008	r=0,57531 p=0,0002	r=0,47884 p=0,0024	r=0,44147 p=0,0055	r=0,19260 p=0,2467
CT	-	-	-	-	-	-	r=0,81583 p<.0001	r=0,68773 p<.0001	r=0,67013 p<.0001	r=0,70346 p<.0001	r=0,62740 p<.0001	r=0,51342 p=0,0010	r=0,56118 p=0,0002	r=0,43808 p=0,0059	r=0,42244 p=0,0082	r=0,22682 p=0,1709
LT	-	-	-	-	-	-	-	r=0,74006 p<.0001	r=0,60083 p<.0001	r=0,60752 p<.0001	r=0,57233 p=0,0002	r=0,45559 p=0,0040	r=0,57475 p=0,0002	r=0,37166 p=0,0216	r=0,35661 p=0,0280	r=0,28568 p=0,0821
ET	-	-	-	-	-	-	-	-	r=0,43747 p=0,0060	r=0,53927 p=0,0005	r=0,40633 p=0,0114	r=0,26239 p=0,1115	r=0,54114 p=0,0005	r=0,35987 p=0,0265	r=0,37057 p=0,0220	r=0,36571 p=0,0239
PTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r=0,90682 p<.0001	r=0,73113 p<.0001	r=0,87324 p<.0001	r=0,69312 p<.0001	r=0,69312 p<.0001	r=0,48991 p=0,0018	r=0,01942 p=0,9079
PCE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,69022 p<.0001	r=0,65201 p<.0001	r=0,57305 p=0,0002	r=0,44610 p=0,0050	r=0,44376 p=0,0053	r=0,01957 p=0,9072
PCOE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r=0,44112 p=0,0056	r=0,38018 p=0,0185	r=0,42340 p=0,0081	r=0,36733 p=0,0233	r=-0,01832 p=0,9131
PCAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r=0,73331 p<.0001	r=0,62420 p<.0001	r=0,48015 p=0,0023	r=0,05622 p=0,7374
CCAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r=0,62389 p<.0001	r=0,43710 p=0,0061	r=0,16188 p=0,3316
LCAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r=0,68115 p<.0001	r=-0,08538 p=0,6103
ECAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r=0,08538 p=0,6019

r= Coeficiente de Correlação de Pearson.
p= nível de significância das correlações.

Ela possui correlações altas com peso testicular ($r=0,86$) (DAUDU, 1984) e peso epididimário ($r=0,94$) (ASSIS, 2004). Podendo ser utilizada a campo para seleção de reprodutores. Bailey *et al.* (1996) verificaram que o uso apenas da CE não constitui uma medida representativa do potencial reprodutivo dos machos, e na seleção de touros reprodutores outros conceitos já foram introduzidos como o volume testicular (UNANIAN e SILVA, 1997), forma testicular dos testículos (BAILEY *et al.* 1998) que podem ser obtidas em função da razão LT/CT (UNANIAN *et al.*, 2000). Na seleção de reprodutores com testículos longos o CE pode subestimar o potencial reprodutivo destes animais (BAILEY *et al.* 1996). Neste estudo o CE se comportou com correlações moderadas variando $r = 0,38$ a $0,69$ o com as medidas testiculares e epididimárias e as medidas que melhor se correlacionaram foi o PT ($r=0,69$), CT e LT ($r=0,57$), resultados menores que os achados por Martins (2006) em ovinos sem padrão racial definido. Esta diferença pode ser atribuída à idade, pois, o peso foi similar ao de Martins (2006), sendo o número de animais experimentais, no atual estudo, o dobro, todavia a alimentação não foi controlada como no estudo anterior.

Outra característica importante foi a mensuração CCAE, pois, também apresentou correlação moderada com a grande maioria dos parâmetros estudados, principalmente as características testiculares ($r= 0,54$ a $0,58$) e epididimárias ($r= 0,48$ a $0,73$), bem como apresentou correlação moderada ($r=0,50$) com o volume coletado da cauda do epidídimo. Mostrando que esta mensuração está muito ligada ao desenvolvimento epididimário e, conseqüentemente, se relacionam com o desenvolvimento testicular. Desse modo, quanto maior for o testículo, maior será o epidídimo, e a cauda epididimária mais comprida pode indicar maior produção espermática (MARTINS, 2006). A cauda do epidídimo possui importante participação na maturação espermática, pois, é o local de maior reserva espermática, bem como propicia um ambiente rico em fatores que aumentam a habilidade fecundante dos espermatozoides após o trânsito epididimário até a ejaculação (AMANN, 1987).

Dois parâmetros, CONC e VC apresentaram baixas e moderadas correlações embora positivas com as medidas testiculares e epididimárias. A correlação entre o PTE e a CONC foi $r=0,41$. O VC se relacionou com o PT ($r= 0,46$), CT ($r= 0,44$) e as medidas epididimárias ($r= 0,21$ a $0,67$). Corroborando com resultados de Martinez *et al.*, (1994) que afirmaram que são baixas as correlações entre a produção espermática e a reserva epididimária. O potencial espermático de ovinos deslançados SPRD criados aqui no Nordeste do Brasil está muito aquém de ovinos de

genótipos melhorados ou mesmo quando comparados a ovinos deslanados SPRD em outras regiões do país (MARTINS, 2006). Esta afirmativa envolve fatores intrínsecos do animal (genótipo e rusticidade) e extrínsecos (ambiente, alimentação, manejo...). Acredita-se que estas medidas foram influenciadas pelos animais muito jovens deste estudo, além do efeito individual bastante evidente, expressados pelo máximo e mínimo (4,35 e 0,32 bilhões de sptz /mL) para concentração e máximo e mínimo (0,9 e 0,15 mL) do volume coletado da cauda do epidídimo.

8. CONCLUSÃO

A largura testicular, juntamente com o perímetro escrotal, poderá ser utilizada como parâmetro para selecionar precocemente um reprodutor devido a facilidade de mensuração pelo produtor. Trabalhando também sempre uma melhor condição de manejo para o futuro reprodutor.

O comprimento da cauda do epidídimo se mostrou como uma das mensurações biométricas mais expressivas deste estudo. Mostrando também a predição de precoces reprodutores por sua mensuração, não dispensando as medidas testiculares, testes de progênie e exames de espermograma periódicos.

9. PESPERSCTIVAS

Para uma confirmação e aplicabilidade, numa rotina de seleção de reprodutores recomenda-se que este estudo seja realizado em épocas pré determinadas com um maior número de animais, bem como, com animais sexualmente maduros com alimentação controlada. Para que se possa delinear equações lineares, que consigam predizer de forma mais precisa as características espermáticas associadas com as medidas biométricas do trato genital de machos ovinos.

10. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFIA

ABDOU, M.S.; HASSUN, T.M. EL-SAWAF, S.A. Testicular and epididymal sperm numbers and related parameters in developing Awassi ram. **Australian Journal of Biology Science**, Sidney, v. 31, n.3, p. 257-266, 1978.

AMANN, R.P. A critical review of methods for evaluation of spermatogenesis from seminal characteristics. **Journal of Andrology**, New York, n. 2, p. 37-38, 1981.

AMANN, R.P. Function of the epididimys in bull and rams. **Journal of Reproduction and Fertility**, Colcherter, supplement 34, p.155. 1987.

AMANN, R.P.; HAMMERSTEDT, R. H. In vitro evaluation of sperm quality: an opinion. **Journal of Andrology**, New York, v. 14, n. 6, p. 397 – 405, 1993.

ARISMENDI, B. D. R. Evaluacion de la calidad y capacidad fecundante de espermatozoides de la cola del epididimo de toros pos-mortem. In: XI CONGRESO VENEZOLANO DE PRODUCCION E INDUSTRIA ANIMAL. Valera, Trujillo, 2002. Acessado em 23/08/2006.

ASSIS, R.M.; PÉREZ, J.R.O.; BARRETO FILHO, J.B.; DE PAULA, O.J.; VASCONCELOS E ALMEIDA, T.R.; FRANÇA, P.M.; JÚNIOR, G.L.M. Biometria testicular e epididimária de cordeiros Santa Inês em crescimento, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de FDN provenientes de forragem e abatidos em diferentes idades. In: 41ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Campo Grande, MS. **Proceedings...** CD-ROM, 2004.

BAILEY, T.L.; MONKE, D.; HUDSON, R.S.. *et al.* Testicular shape and relationship to sperm production in mature Holstein bulls. **Theriogenology**, New York, v. 46, n.3, p. 881-887, 1996.

BAILEY, T.L.; HUDSON, R.S.; POWE, T.A. *et al.* Caliper and ultrasonographic measurements of bovine testicles and mathematical formula for determining testicular volume and weight in vivo. **Theriogenology**, New York, v. 49, n.10, p. 581-598, 1998.

BARIL, G.; CHEMINEAU, P.; COGNIE, Y.; GUÉRIN, Y.; LEBOEUF, B.; ORGEUR, P.; VALLET, J-C. **Manuel de formation pour l'insemination artificielle chez les ovins et les caprins**. INRA. Nouzilly, 231p, 1993.

BARTH, A.D.; BOWMAN, P.A. The sequential appearance of sperm abnormalities after scrotal insulation or dexametasone treatment in bulls. **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 35, p. 93-102, 1994.

BLACHE, D.; CHAGAS, L.M.; BLACKBERRY, M.A.; VERCOE, P.E; MARTIN, G.B. Metabolic factors affecting the reproductive axis in male sheep. **Journal of Reproduction and Fertility**, Colcherter, v. 120, p. 1-11, 2000.

BLAZQUEZ, N.B.; MALLARD, G.F.; WEDD, S.R. Sweat glands of the scrotum of the bull. **Journal. Reproduction and Fertility**, Colcherter, 83:673-677. 1988.

BONGSON, T.A.; JAINUDEEN, M.R.; SITIZHRAN, A.S. Relationship of scrotal circumference to age, body weight and onset of spermatogenesis in goats. **Theriogenology**, New York, v. 18, n.5, p. 513-524, 1982.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília: **RIISPOA**, 1997. 217p.

CAMPOS, A.C.N. **Morfometria do trato genital masculino: influência do plasma seminal obtido em época seca ou chuvosa sobre espermatozóides caprinos**. 2003. 82f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias)- Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2003.

CAMPOS, A.C.N.; NUNES, J.F; SILVA FILHO, A.H.S.; 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. **Brasilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. São Paulo, v. 40, n. 3, p. 185-189, 2003.

CARDOSO, F.M.; QUEIROZ, G.F. Duration of the cycle of seminiferous epithelium and daily sperm production of brazilian hairy rams. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 17, p. 77-84, 1989.

CAREN, B.; EGBUNIKE, N.G. Sperm production rates in Maradi goats extensively managed in tropical environment. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION, 1980, Madrid. **Proceedings...** Madrid: 1980. v.3, p. 185. Abstract.

CHEMINEAU, P.; COGNIE, Y.; GUÉRIN, Y.; LEBOEUF, B.; ORGEUR, P.; VALLET, J.C. **Training manual on artificial insemination in sheep and goats**. INRA. Nouzilly, 222p, 1991.

CHENOWETH, P. Clinical reproductive anatomy and physiology of the bull. In: Youngquist: **Current therapy in large animal theriogenology**. Saunders, 1^a ed, p. 217, 1997.

COULTER, G.H.; FOOTER, R.H. Bovine testicular measurements as indicators of reproductive performance and their relationship to reproductive traits in cattle: a review. **Theriogenology**, New York, v. 11, p.297-311, 1979.

COUROT, M.C.; HOCHERREAU DE REVIERS, M.T.; ORTAVANT, R. Spermatogenesis. In: JONHSON, A.D.; GOMES, W.R.; VANDEMARK, N.L. **The Testis**. New York: Academia Press, 684p. 1970.

COURTENS, J.L. **Etude ultrastruturale et cytochimique de la spermiogenèse de quelques mammifères domestiques. Définition de quelques facteurs impliqués dans la morphogenèse**

des spermatozoides. Tours. L'Universite François-Rabelais de Tours. These de Doctorat. 250p.1983.

DAUDA, C.S. Yankasa ram: Body weigth, withers hights, scrotal and penis size and sperm reserves. **International Goat and Sheep Research**, vol 2, n. 2, p 126-128, 1984.

DAUDU, C.S. Spermatozoa output, testicular sperm reserve and epididymal storage capacity of the Red Sokoto goats indigenous to northern Nigeria. **Theriogenology**, New York, v. 21, n 2, p. 317-324, 1984.

DELLMAN, H.D.; BROWN, E.M. **Histologia Veterinária.** Rio de Janeiro, Koogan. 396p. 1982.

DYRMUNDSSON, O.R. Puberty and early reproductive performance in sheep. II Ram lambs. **Animal Breeding Abstracts**, New York, v. 41, n. 9, p. 419-430, 1973.

DYRMUNDSSON, O.R.; LEES, J.L. Puberal development of Clun Forest rams lambs in relation to time bith. **Journal of Agricultural Science**, Cambrigde, v. 79, p 83-89, 1972.

ELOY, A.M.X.; VIDIGAL, K.F.; SIMPLICIO, A.A. Efeito Macho: Perspectiva de Uso. In: VIII SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 9. Fortaleza, 2004 Caprino-Ovinocultura. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza; PECNORDESTE/FAEC, 2004. p. 88.

EL-WISHY, A.B.; EL-SAWAF, S.A. Development of sexual activity in male Damascus goats. **Indian Journal Animal Science**, Jodhpur, v. 41, p. 350-356, 1971.

EMSEN, E. Testicular development and body weigth gain from bith t 1 year of age of Awassi and Redkaraman sheep and their reciprocal crosses. **Small Ruminant Research**, Lennoxville, v. 59, p 79-82. 2005.

ERICKSON, R. P. La saga des spermatozoïdes. **La Recherche**, Saint- Geneviève, v. 16, p. 1006-1016, 1985.

EVANS, G.; MAXWELL, W.W.C. **Salamon's artificial insemination of sheep and goats**. Butterworths. 194 p., 1990.

FERNANDES, A. W. **Morfologia comparada das glândulas anexas do macho caprino do tipo SRD nas estações seca e chuvosa no Estado do Ceará**. Fortaleza: UECE, Faculdade de Veterinária, 1995. 34p. Dissertação (Mestrado em Produção e Reprodução de Pequenos Ruminantes).

FIELDS, M.J.; BURNS, W.C.; WARNICK, A.C. Age, season and breed effects on testicular volume and semen trails in young beef bulls. **Journal of Animal Science**, Florida v. 48, n.6, p. 1299-1304, 1979.

FONSECA, J.F. Estratégias para o controle do ciclo estral e superovulação em ovinos e caprinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16, 2005, Goiânia, GO. **Proceedings...** CD-ROM, 2005.

FOLDESEY RG, BEDFORD JM. Biology of the scrotum (1): Temperature and androgen as determinants of the sperm storage capacity of the rat cauda epididymidis. **Biology of Reproduction**, Augusta, 26:673.1982.

FORGATY, N.M.; LUNSTRA, D.D.; YOUNG, L.D. Breed effects and heritability of testis measurements in sheep. **Journal of Animal Science**, Florida v. 51, (suppl. 1), p. 177, 1980.

FORNI, S.; ALBUQUERQUE, L.G. Avaliação de características biométricas de testículos de bovinos Nelore. In: V SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL. 2004. Disponível na Internet via WWW.URL: <http://www.sbmaonline.org.br/anais/v/trabalhos/bovinoscorte/bc005.pdf>. Acessado em 06/04/2006.

FOURIE, P.J.; SCHWALBACH, L.M.; NESER, F.W.C.; VAN DER WESTHUIZEN, C. Scrotal, testicular and seminal characteristics of young Dorper rams managed under intensive and extensive conditions. **Small Ruminant Research**, Lennoxville, n 54, p 53-59. 2004

FRANDSON, R.D.; LEE WILKE, W.; DEE FAIL, S. **Anatomia e Fisiologia dos Animais de Fazenda**. 6° ed: Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 454p. 2005.

FRANÇA, L. R.; BECKER-SILVA, S.C.; CHIARINI-GARCIA, H. The length of the cycle of seminiferous epithelium in goats (*Capra hircus*). **Tissue & Cell**, Siena, v. 31, n. 3, p. 274 - 280, 1999.

FREITAS, V.J.F.; LIMA, F.R.G.; PAIVA, H.M. Biometria testicular de caprinos e ovinos criados no Estado do Ceará. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 51-63, 1991.

FREITAS, V.J.F.; NUNES, J.F. Parâmetros andrológicos e seminais de carneiros deslanados criados na região litorânea do Nordeste Brasileiro em estação seca e chuvosa. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 16, p. 95 –104, 1992.

GASTEL, T.; BIELLI, A.; PEREZ, R.; LOPEZ, A.; CASTRILLEJO, A.; TAGLE, R.; FRANCO, J.; LABORDE, D.; FORSBERG, M.; RODRIGUEZ-MARTINEZ, H. Seasonal variations in testicular morphology in Uruguayan Corriedale rams. **Animal Reproduction Sciences**, Amsterdam, v. 40, p. 59-75, 1995.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução Animal**. 7ªed. Manole, 513p. 2004.

HAMAMAH, S. **Évolution des caractéristiques membranaires des spermatozoïdes en relation avec le développement dans l'épididyme de leur capacité à reconnaître la zone pellucide: étude chez le belier**. Montpellier: Université des Sciences et Techniques du Languédoc, 1983. 50p. Tese. (Ciências Agronômicas).

JAISWAL, B.S.; MAJUMDER, G.C. Biochemical parameters regulating forward motility initiation in vitro in goat immature epididymal spermatozoa. **Reproduction Fertility Development**, Collingwood, v. 10, p. 299-307, 1998.

JINDAL, S.K.; PANDA, J. N. Maturation changes of goat spermatozoa during transit through the epididymis. **Andrologia**, Giessen, v. 12, n. 4, p. 328-331, 1980.

JOHNSON, L.; VARNER, D.D.; ROBERTS, M. E.; SMITH, T. L.; KEILLOR, G. E.; SERUTCHFIELD, W. L. Efficiency of spermatogenesis: a comparative approach. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 60-61, p. 471 – 480, 2000.

KAABI, M.; PAZ, P.; ALVAREZ, M.; ANEL, E.; BOIXO, J.C.; ROUISSI, H.; HERRAEZ, P. ANEL, L. Effects of epididymis handling conditions on the quality of ram spermatozoa recovered post-mortem. **Theriogenology**, New York, v. 60, p. 1249 – 1259, 2003.

KASTELIC, J.P.; COULTER, G.H COOK, R.B.;. Scrotal surface subcutaneous intratesticular and intraepididymal temperatures in bulls. **Theriogenology**, New York, v. 44, p. 147 – 152, 1995.

KASTELIC, J.P.; COOK, R.B.; COULTER, G.H. Contribution of the scrotum and testes to scrotal and testicular thermoregulation in bulls and rams. **Journal Reproduction and Fertility**, Colcherter, v. 108, p. 81 – 85, 1996.

KASTELIC, J.P.; COOK, R.B. COULTER, G.H. Effects of ambient temperature and scrotal fleece cover on scrotal and testicular temperatures in rams. **Canadian Journal Veterinary Research**, Alberta, v. 63, p. 157-160, 1999.

KNIGHT, T.W. Methods for the indirect estimate of teste weight and sperm numbers in Merino and Romney rams. **N. Z. J. Agri. Res.**, Wellington, n 20, p. 291-296, 1997

LAND, R.B. The of female sex-limited characters in male. **Nature**, New York, v. 241, p. 208-209, 1973.

LOBO, R.N.B.; MARTINS FILHO, R. FERNANDES, A.A.O. Correlações entre o desenvolvimento de perímetro escrotal e caracteres de crescimento em ovinos da raça Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 265-271. 1997.

LOUW, D.F.J.; JOUBERT, D.M. Puberty in the male Dorper sheep and Boer goat. **South African Journal of Agricultural Science**, Pretoria, v. 7, p. 509-520, 1964.

MARTÍNEZ, J.; LIMAS, T.; PERÓN. Daily production and testicular and epididymal sperm reserves of Pelibuey rams. **Theriogenology**, New York v. 41, n. 8, p. 1595-1599, 1994.

MARTINEZ-PASTOR, F; GARCIA-MACIAS, V.; ALVAREZ, M.; CHAMORRO, C.; HERRAEZ, P.; de PAZ, P.; ANEL, L. Comparison of two methods for obtaining spermatozoa from the cauda epididymis of Iberian red deer. **Theriogenology**, New York v. 65, p. 471-485, 2006.

MARTINS, J.A.M.; SOUZA, C.E.A.; COSTA, A.N.L.; AGUIAR, G.V.; LIMA, A.C.B.; ARAÚJO, A.A.; NEIVA, J.N.M.; MOURA, A.A. Avaliação da biometria testicular epididimal, das glândulas sexuais acessórias e características de carcaça em carneiros deslanados SRD. In: III CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2004, Campina Grande, PB. **Proceedings...** CD ROM, 2004.

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)**. 2006. 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal do Ceará.

MARTINS FILHO, R. **Estimativas de correlações genéticas entre circunferência escrotal em bovinos da raça Nelore e características reprodutivas em suas meias-irmãs paternas**. 1991.

93p. Tese (Doutorado em Ciências)-Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

MATOS, C.A.; THOMAS, D.L. Physiology and genetics of testicular size in sheep: A review. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 31. 30p. 1992.

MATTHEWS, G.J.; GOLDSTEIN, M. A simplified method of epididymal sperm aspiration. **Urology**, Baltimore, n. 1, 1996.

MIES FILHO, A. **Reprodução dos Animais**. Porto Alegre, Sulina. 6 ed. v. 1, 314 p, 1987.

MORAES, J.C.F. Avaliação reprodutiva do carneiro. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte v. 21 p. 10-19, 1997.

MOREIRA, E.P.; MOURA, A.A.; FIGUEREDO, V.J.F.; ARAÚJO, A.A. Efeitos da insulação sobre os parâmetros seminais e biometria testicular de ovinos deslanados da raça Santa Inês no Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 23, p. 447-458, 1999.

MÜLLER, K.; MÜLLER, P.; HERMANN, A. Transbilayer motion of spin-labelled phospholipids in the plasma membrane of epididymal and ejaculated ram spermatozoa. **Journal Reproduction and Fertility**, Colchester, v. 111, p. 81-89, 1997.

NOTTER, D.R.; LUCAS, J.R.; McCLAUGHERTY, F.S. Accuracy of estimation of testis weight from in situ testis measures in ram lambs. **Theriogenology**, New York, v.15, n. 2. p. 227-231, 1981.

NUNES, J.F.; CIRÍACO, A.L.T.; SUASSUNA, U. **Produção e Reprodução de Caprinos e Ovinos**. 1ª ed., Fortaleza, CE. Gráfica LCR, 1997. 199p.

NUÑEZ, Q.M. Morfologia del tract genital de los pequeños rumiantes. **Revista Científica, FCV-Luz**, Falcon, v.3, n.2, p.77-86, 1993.

ORTAVAN, R.; COUROT, M.; HOCHEREAU DE REVIERS, M.T. Spermatogenesis in domestic mammals. In: COLE, H.H.; CUPPS, P.T. EDS., **Reproduction in domestic animals**. Acad. Press, New York. p. 203-227. 1977.

OSINOWO, O.A.; MARIRE, B.N.; EKPE, G.A. Preliminary study of postnatal growth and reproductive tract development in Yankasa rams. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 27, p. 49-54, 1992.

OTT, R.S.; MEMON, M.A. Breeding soundness examination of rams and bucks. IN: SOCIETY OF THERIOGENOLOGY SHEEP AND GOAT MANUAL. Hasting, NE: Society for Theriogenology. v 10, p. 38, 1980.

PARKS, J. E.; LEE, D.R.; HUANG, S.; KAPROTH, M.T. Prospects for spermatogenesis in vitro. **Theriogenology**, New York, v. 59, p. 73 – 86, 2003.

PROCEDIMENTOS PARA EXAME ANDROLÓGICO E AVALIAÇÃO DE SÊMEN ANIMAL. 1992. Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. 1ed. Belo Horizonte: CBRA, 79p.

QUEIROZ, G.C.; CARDOSO, F.M. Avaliação histológica do rendimento da espermatogênese de carneiros deslanados adultos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 13, n.2, p. 99-108, 1989.

RAJALAKSHMI, M. Physiology of the epididymis and spermatozoa. **Journal Bioscience**, New Delhi, v. 07, n ° 2 p. 191-195, 1985.

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. Genetics

parameters of semen characteristics and their relationships with testicular measurements in ram lambs. **Small Ruminant Research**, Lennoxville, n 37, p 173-187. 2000.

RIBEIRO, S.D.A. de. **Caprinocultura: Criação racional de caprinos**. 1^a ed. São Paulo, SP. Nobel. 318p. 1997.

RODRIGUES, A.L.R.; BICUDO, S.D.; TUTIDA, L.; KEMPINAS, W.G. Produção espermática após insulação escrotal por 96 horas em carneiros da raça Santa Inês In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16, 2005, Goiânia, GO. **Proceedings...** CD-ROM, 2005.

RUSSEL, L.D. et al. **Histological and histopathological Evaluation of the Testis**. Clearwater: Cache River, 286p. 1990.

SALGUEIRO, C.C.M.; NUNES, J.F. Estudo de características testiculares e espermáticas de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 23, p. 231-232, 1999.

SALHAB, S.A.; ZARKAMI, 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 in growing Awassi ram lambs. **Small Ruminant Research**, Lennoxville, v. 40, p. 187-191, 2001.

SALISBURY, G.W.; VAN DEMARK, N.L. LODGER, J.R. **Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle**. Freeman, San Francisco, 1978..

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**, Salvador, n. 1, p. 27-30, 2001.

SIMPLICIO, A.A.; SALLES, H.O.; SANTOS, D.O.; AZEVEDO, H.C. **Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos de corte em regiões tropicais**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2001. 47p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 35).

SISSON, S. Aparelho urogenital do ruminante. In: GETTY, R. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986, vol 01, cap 31, p. 879-895.

SKINNER, K.D.; BOOTH, W.D.; ROWSON, L.E.A.; KARG, H. The post-natal development of the reproductive tract of the Suffolk ram and changes in the gonadotropin content of the pituitary. **Journal of Reproduction and Fertility**, Colchester, v. 16, p. 463-477, 1968.

SOUSA, J.A.T.; COSTA, F.A.L. Características do sêmen e correlação com outros parâmetros reprodutivos em ovinos deslanados. In: SIMPOSIO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS – Pesquisa com caprinos e ovinos no CAA, 1992, Teresina. **Anais...** Teresina: UFPI, 1992. p. 80-86.

SOUZA, C.E.A.; MOURA, A.A.; LIMA, A.C.B. Circunferência escrotal e características seminais em carneiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, 25: 196-199, 2001.

SOUZA, C.E.A.; MOURA, A.A.; ARAÚJO, A.A. Testicular development and quantitative aspects of spermatogenesis in Santa Inês hairy rams. In: CONGRESSO DE INTEGRAÇÃO EM BIOLOGIA DA REPRODUÇÃO, 3, 2003. Ribeirão Preto. **Proceedings...** CD-ROM, 2003a.

STABENFELDT, G.H.; EDQVIST, L. Processos reprodutivos do macho. In: SWENSON M. J.; REECE, W.O. **Dukes – Fisiologia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. Cap 35, p. 603-614.

SONGSASEN N, TONG J, LEIBO S. Birth of live mice derived by in vitro fertilization with spermatozoa retrieved up to twenty-four hours after death. **J Exp Zool**, 280:189–96. 1998.

THIBAULT, C.; LEVASSEUR, M.L. **La Reproduction chez les Mammifères et L'Homme**. INRA, 768p. 1991.

UNANIAN, M.M.; SILVA, A.E.D.F. Estudo da precocidade sexual em bovinos machos da raça Nelore. In: Dia de Campo: 10/10/1997. O melhoramento do Nelore a campo. {s.l}: Fazenda Novo Mundo, Grupo Manah, p. 6-8. 1997.

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**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 136-144, 2000.

VILAR FILHO, A.C.; BIRGEL, E.H.; BARNABE, V.H.; VISINTIN, J.A.; BARNABE, 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**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1-2, p. 17-22, 1993.

WHITE, I. G. Biochemical aspects of spermatozoa and their environment in the male reproductive tract. **Journal Reproduction and Fertility**, Colchester, (Suppl.) v. 18, p. 225-235, 1973.

WROBEL, K.H.; REICHOLD, J.; SCHIMMEL, M. Quantitative morphology of the ovine seminiferous epithelium. **Annals of Anatomy**, Berlin, v. 177, p. 19-32, 1995.

YARNEY, T. A.; SANFORD, L. M.; PALMER, W. M. Pubertal development of ram lambs: body weight and testicular size measurements as indices of post-pubertal reproductive function. **Canadian Journal of Animal Science**, Edmonth, v. 70, p. 139, 1990.

YARNEY, T.A.; SANDFORD, L.M. Pubertal development of ram lambs: physical and endocrinological traits in combination as indices of post pubertal reproductive function. **Theriogenology**, New York, v 40, p. 735-744, 1993.

YU, I.; LEIBO, S. Recovery of motile, membrane-intact spermatozoa from canine epididymides stored for 8 days at 48C. **Theriogenology**, New York. v. 57, p.1179-90, 2002.