

## Perímetro Escrotal e Características do Sêmen de Carneiros Deslanados da Raça Santa Inês: Estudo de Correlações

Tânia Maria Leal<sup>1</sup>, José de Carvalho Reis<sup>2</sup>, Raimundo Nonato Girão<sup>3</sup>

**RESUMO** - O objetivo do trabalho foi estudar as correlações simples entre perímetro escrotal, idade, peso e algumas características do sêmen de ovinos deslanados da raça Santa Inês, criados em Campo Maior-PI. Para obtenção do perímetro escrotal foram feitas medições, através de fita métrica, no ponto de maior diâmetro testicular. Coletou-se o sêmen de 24 carneiros com idade variando entre 13 e 62 meses e peso entre 36 e 67,80 kg. As coletas (uma vez por semana) foram feitas através de vagina artificial, num período de cinco semanas consecutivas. Verificaram-se correlações positivas e significativas ( $P < 0,01$ ) entre o perímetro escrotal e o peso, a idade, a concentração espermática e o total de células espermáticas ejaculadas. Com base nos modelos de regressão estabelecidos, constatou-se que 26,34% das variações ocorridas no perímetro escrotal são explicadas pelas variações ocorridas no peso do animal. Das variações ocorridas na concentração espermática, 21,38% são explicadas, no conjunto, pelas variações no peso, perímetro escrotal e volume do ejaculado. Com base nas correlações, altas, positivas e significativas obtidas, observa-se que o peso do animal e a concentração espermática podem ser utilizados para estimar, respectivamente, o perímetro escrotal e o total de células espermáticas ejaculadas.

**Palavras-chave:** circunferência escrotal, espermatozóides, ovino, peso corporal

## Scrotal Perimeter and Semen Characteristics of Rams of the Santa Inês Breed: a Correlation Study

**ABSTRACT** - This work had the objective of studying the simple correlations among scrotal perimeter, age, body weight and some characteristics of the semen of hairy rams of the Santa Inês breed, raised in Campo Maior (Piauí state), in the Brazilian Northeast. In order to estimate the scrotal perimeter, a tape measure was used at the point of the biggest diameter. It was collected the semen of 24 rams with ages varying from 13 to 62 months and weights from 36 to 67.80 kg, once a week, for a 5 week period. Positive and significant ( $P < 0.01$ ) correlations were found between scrotal perimeter and weight, age, sperm concentration and total number of ejaculated sperm cells. Based on the designed regression models, it was observed that 26.34% of the variations found in the scrotal perimeter correlated to variations on the weight of the animal, 21.38% of the variations observed in the sperm concentration correlated to variations in the weight, scrotal perimeter and ejaculation volume. Based on the high, positive and significant correlations found, the weight and sperm concentration can be used to estimate, respectively, the scrotal perimeter and the total number of ejaculated sperm cells of the animals.

**Key Words:** body weight, scrotal circumference, spermatozoids, sheep

<sup>1</sup> Pesquisadora, M.Sc., Embrapa Meio-Norte. Av. Duque de Caxias, 5.650 - Bairro Buenos Aires, Caixa Postal 01, CEP. 64.006-220, Teresina, Piauí. E-mail:tleal@cpamn.embrapa.br

<sup>2</sup> Professor, Dr., Pós-graduação em Ciência Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária/UFRPE, Recife-PE.

<sup>3</sup> Pesquisador, M.Sc.. Aposentado Embrapa Meio-Norte.

## Introdução

No Brasil, a população ovina está constituída de aproximadamente 14 milhões de cabeças, das quais cerca de 7 milhões (50%) são criadas na região Nordeste. O estado do Piauí ocupa o terceiro lugar do rebanho ovino nordestino, com um efetivo de 1.295.805 cabeças (Anuário Estatístico do Brasil, 1999).

Os ovinos das raças deslanadas Santa Inês, Morada Nova e Somalis, juntamente com os Sem Raça Definida (SRD), constituem o rebanho ovino do Nordeste (Figueiredo et al., 1979).

Celis et al. (1987) consideram a circunferência escrotal um parâmetro confiável para a seleção de carneiros da raça Pelibuey aptos para a reprodução, por sua alta correlação com peso testicular ( $P < 0,01$ ) e sua alta repetibilidade, podendo indicar a futura capacidade reprodutiva dos animais jovens ou a já existente nos adultos. Os autores constataram, em animais com idades inferiores a 1 ano, de 1 a 2 anos e superiores a 2 anos, circunferências escrotais (cm) médias de  $19,16 \pm 4,25$ ,  $23,27 \pm 2,13$  e  $25,93 \pm 1,49$ , respectivamente.

De acordo com Jobim et al. (1989) é aconselhável utilizar como reprodutores carneiros com maior tamanho testicular, o que permitirá melhores índices reprodutivos nos rebanhos.

Castillo et al. (1976), verificaram, em carneiros da raça Tabasco, a existência de correlações significativas ( $P < 0,01$ ) da variável circunferência escrotal com peso e idade do animal. Não observaram correlações significativas entre circunferência escrotal e características seminais. Com relação ao peso do animal, também não houve correlações significativas ( $P > 0,05$ ) com motilidade massal, concentração e aspecto do sêmen. Dentre os modelos de regressão estabelecidos, o que apresentou maior coeficiente de regressão ( $r^2 = 0,35$ ) foi a circunferência escrotal, com

equação  $y = 15,46 + 0,19 (\text{peso}) + 0,001 (\text{idade})$ . Os baixos coeficientes de regressão encontrados indicam que as variações inerentes são grandes e que os efeitos que poderiam ser controlados, do ponto de vista estatístico (como idade e peso), não são suficientemente representativos das variações gerais. Os autores sugerem utilizar um maior número de animais a fim de controlar as variações existentes.

Em carneiros deslanados da raça Somalis, criados no semi-árido nordestino brasileiro, Simplício et al. (1982) encontraram circunferência escrotal média (cm), na época seca e chuvosa de:  $27,27 \pm 0,14$  e  $27,64 \pm 0,21$ , respectivamente.

A influência das estações seca e chuvosa sobre o perímetro escrotal de carneiros deslanados, com peso médio de 51 kg, foi também estudada por Freitas e Nunes (1992). Os autores verificaram um perímetro escrotal médio (cm) de  $29,42 \pm 2,54$  e  $29,49 \pm 2,55$ , para as estações seca e chuvosa, respectivamente. Esses valores são estatisticamente diferentes ( $P < 0,05$ ).

De acordo com Gojjam et al. (1995), a circunferência escrotal (cm) em carneiros da raça Horro variou significativamente entre animais jovens e adultos ( $21,3 \pm 0,83$  e  $28,1 \pm 0,46$ , respectivamente;  $P < 0,001$ ), e a força de sua correlação com peso corporal também diferiu com a idade ( $r = 0,85$ ,  $P < 0,001$  nos jovens;  $r = 0,51$ , não significativo nos adultos). De uma maneira geral, a correlação entre circunferência escrotal e peso foi altamente significante ( $r = 0,89$ ;  $P < 0,001$ ). Os pesquisadores explicam que a correlação entre circunferência escrotal e peso corporal em jovens foi mais alta do que em adultos devido às diferenças na composição corporal. Os animais adultos apresentam maior teor de gordura no saco escrotal, componente menos importante fisiologicamente do que a elevada massa muscular dos jovens, daí a menor correlação.

Analisando a variável diâmetro testicular na matriz de correlação estabelecida por Simplício et al. (1981), verifica-se que houve correlação positiva e significativa com volume do ejaculado ( $P < 0.001$ ) e com aspecto ( $P < 0.05$ ), negativa e significativa com concentração espermática ( $P < 0.01$ ), número total de células espermáticas ejaculadas ( $P < 0.01$ ) e aspecto ( $P < 0.05$ ). As variáveis que mais apresentaram correlações positivas e significativas foram volume e aspecto.

Apesar da importância econômica e social dos ovinos deslanados para a região Nordeste, as pesquisas sobre perímetro escrotal e características seminais destes animais ainda são escassas.

A presente pesquisa teve como objetivos obter informações sobre o perímetro escrotal e características do sêmen, além de estudar as correlações simples entre perímetro escrotal, idade, peso corporal e características do sêmen de ovinos deslanados da raça Santa Inês, bem como alguns modelos de regressão linear envolvendo algumas dessas variáveis.

### Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental Sol Posto, pertencente à Embrapa Meio-Norte, localizada no município de Campo Maior, PI, na região denominada de Zona de Mimoso. Esta zona caracteriza-se por apresentar áreas extensas de campos abertos, cobertos por vegetação herbácea, predominando gramíneas e leguminosas, intercaladas por pequenas áreas de vegetação arbórea e carnaubeiras esparsas.

Foram utilizados 24 machos ovinos deslanados da raça Santa Inês, clinicamente sadios. Os animais foram criados em regime de pasto nativo, sendo recolhidos ao aprisco no final da tarde e retornando ao campo na manhã seguinte. Na época da realização do trabalho (março e abril de 1995) havia pasto em abundância. Os ovinos foram divididos em

dois grupos: 1) jovens, com idade entre 13 e 18 meses, com 13 animais e, 2) adultos, com idade entre 25 e 62 meses, com 11 animais.

O peso corporal de cada animal foi obtido em balança do tipo Arja, com capacidade para 200 kg e precisão de 100 g. A medição do perímetro escrotal foi feita com uma fita métrica, aferida em centímetros, com precisão de 1 mm, no ponto de maior diâmetro testicular. Após a obtenção do perímetro escrotal, foi feita uma palpação testicular para avaliação de sua consistência.

As coletas de sêmen, uma vez por semana, foram feitas através de vagina artificial, com auxílio de uma fêmea em cio, por um período de cinco semanas consecutivas.

Foram avaliadas as seguintes características do sêmen: volume (ml); aspecto (1 - 5); turbilhonamento (0 - 5); vigor (1 - 5); motilidade (%); concentração espermática (mm); número de células espermáticas por ejaculado (espermatozódes/ml); e patologia espermática. Todos os parâmetros foram obtidos de acordo com os critérios estabelecidos por Mies Filho (1982).

Os resultados foram submetidos à análise estatística, segundo Snedecor e Cochran (1971) e processados pelo sistema SAS (1990), estabelecendo-se os valores médios, máximos e mínimos, desvios padrões, cálculo de correlações simples e análise de regressão linear.

### Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se o número de observações, valores médios, máximo e mínimo e desvio padrão referentes ao peso, idade, perímetro escrotal e características físicas do sêmen dos carneiros.

A média geral do perímetro escrotal (cm) foi  $29,82 \pm 2,51$ . Este valor está bem próximo do obtido por Freitas e Nunes (1992), que encontraram perímetro escrotal médio (cm) de  $29,42 \pm 2,54$ , na estação seca, e de

29,49±2,55, na estação chuvosa, em ovinos deslanados. No entanto, valores menores foram encontrados por vários autores: Castillo et al. (1976) observaram variação de 23,1±8,6 cm a 30,0±12,3 cm em carneiros da raça Tabasco; Simplício et al. (1982) obtiveram 27,64±0,21 cm em carneiros da raça Somalis, no período chuvoso; Celis et al. (1987) verificaram, em ovinos, da raça Pelibuey, com mais de dois

anos de idade, 25,93±1,49 cm; e Gojjam et al. (1995) encontraram 28,1±0,46 cm em carneiros adultos da raça Horro. Vale salientar que dentre estes autores que observaram circunferências escrotais menores, apenas Simplício et al. (1982) trabalharam com carneiros deslanados com idades inferiores aos animais da presente pesquisa.

**Tabela 1** - Número de observações (N), Média ( $\bar{X}$ ), desvio padrão (DP), valor máximo (V<sub>máx.</sub>) e valor mínimo (V<sub>mín.</sub>) do peso, idade, perímetro escrotal e características físicas do sêmen de ovinos deslanados da raça Santa Inês

**Table 1** - Number of observation (N), mean ( $\bar{X}$ ), standard deviation (DP), maximum valour (V<sub>máx.</sub>) and minimum valour (V<sub>mín.</sub>) of live body weight, age, scrotal perimeter and physics characteristics to the semen of the Santa Inês breed rams

Parâmetros <i>Parameters</i>	N	$\bar{X}$	DP	V <sub>máx.</sub>	V <sub>mín.</sub>
Peso do animal (kg) <i>Live body weight (kg)</i>	24	49,82	10,72	67,80	36,00
Idade do animal (meses) <i>Animal's age (months)</i>	24	26,87	15,79	62,00	13,00
Perímetro escrotal (cm) <i>Scrotal perimeter (cm)</i>	24	29,82	2,51	34,50	24,80
Volume ejaculado (ml) <i>Ejaculate volume (ml)</i>	106	1,22	0,38	2,20	0,50
Aspecto (1 - 5) <i>Aspect (1-5)</i>	106	3,42	0,55	5,00	2,00
Turbilhonamento (0 - 5) <i>Turbidity</i>	106	3,59	0,93	5,00	1,00
Vigor (1 - 5) <i>Vigor (1 - 5)</i>	106	3,69	0,66	5,00	2,00
Motilidade (%) <i>Motility (%)</i>	106	73,17	12,03	90,00	40,00
Concentração espermática (10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> ) <i>Sperm concentration (10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>)</i>	106	2,6	0,92	4,89	1,07
N <sup>o</sup> total de células espermáticas ejaculadas (x 10 <sup>9</sup> /ml) <i>Total number of ejaculated sperm cells (x 10<sup>9</sup>/ml)</i>	106	3,32	1,79	9,04	0,79

A grande variação verificada entre o perímetro escrotal máximo, 34,50 cm, e o mínimo, 24,80 cm (Tabela 1), deve ser atribuída à diferença na idade dos animais, que variou de 13 a 62 meses.

Os testículos ao serem examinados através de palpação apresentavam consistência normal, sem mostrar presença de aderências ou alguma evidência de processo degenerativo.

A Tabela 2 apresenta uma matriz de correlações simples entre peso, idade, perímetro escrotal e as características do sêmen. No geral, a maioria das correlações não foram significativas ( $P > 0.05$ ).

Analisando a variável perímetro escrotal, observa-se que existe uma correlação positiva altamente significativa ( $P < 0,01$ ) dessa variável com peso e idade do animal, concentração espermática e total de células espermáticas ejaculadas. Castillo et al. (1976) obtiveram correlações altas e significativas ( $P < 0,01$ ) desta variável com peso e idade do animal. Não houve correlações significativas entre circunferência escrotal e características seminais. Correlações altas e significativas ( $P < 0,001$ ) entre circunferência escrotal e peso corporal também foram obtidas por Gojjam et al. (1995).

O volume ejaculado apresentou correlação positiva e significativa ( $P < 0,05$ ) com perímetro escrotal e correlação negativa e significativa ( $P < 0,01$ ) com motilidade. Correlações positivas altamente significativas ( $P < 0,01$ ) foram encontradas entre concentração e número total de células espermáticas ejaculadas, o que está de acordo com observação de Simplício et al. (1981). Porém, Castillo et al. (1976) verificaram além da variável concentração, correlações

positivas e significativas ( $P < 0.01$ ) com peso, vigor, motilidade massal e aspecto.

O aspecto do sêmen não apresentou correlação significativa com nenhuma das outras dez variáveis estudadas. Porém, Castillo et al. (1976) constataram correlações significativas ( $P < 0,01$ ) desta variável com volume, vigor, motilidade massal e concentração. Neste nível de significância, Simplício et al. (1981), também observaram correlações com volume, motilidade, concentração e número total de células espermáticas ejaculadas.

Foram observadas (Tabela 2) correlações altamente significativas ( $P < 0,01$ ) da variável turbilhamento com vigor e motilidade e correlação significativa ( $P < 0,05$ ) com concentração. Esta variável, também denominada, por alguns autores, de motilidade massal, apresentou correlações significativas ( $P < 0,01$ ) com volume, vigor, concentração e aspecto (Castillo et al., 1976).

Analisando a característica concentração espermática, verifica-se correlação altamente significativa ( $P < 0,01$ ) com o peso, perímetro escrotal, volume e o total das células espermáticas ejaculadas. No que diz respeito às variáveis idade e turbilhamento, também houve correlação positiva significativa ( $P < 0,05$ ).

O total de espermatozóides no ejaculado apresentou correlações significativas ( $P < 0.01$ ) com o peso do animal, volume do ejaculado e concentração espermática. Resultados semelhantes, também foram observados por Simplício et al. (1981).

As variáveis motilidade, peso do animal, concentração e o total de células espermáticas ejaculadas foram às características que apresentaram o maior número de correlações significativas.

Tabela 2 - Matriz de correlações simples entre peso, idade, perímetro escrotal e as características do sêmen de ovinos deslançados da raça Santa Inês  
 Table 2 - Simple correlation matrix among live body weight, age, scrotal perimeter and semen characteristics of the Santa Inês breed rams

	V A R I Á V E I S (VARIABLES)										
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>
X <sub>1</sub> = Peso do animal	....	0.6162**	0.5132**	0.1484 <sup>ns</sup>	0.0142 <sup>ns</sup>	0.0500 <sup>ns</sup>	0.0493 <sup>ns</sup>	0.0580 <sup>ns</sup>	0.3520**	0.2943**	-0.0044 <sup>ns</sup>
Live body weight											
X <sub>2</sub> = Idade do animal	....	....	0.2557**	-0.0584 <sup>ns</sup>	0.1289 <sup>ns</sup>	-0.0197 <sup>ns</sup>	0.0399 <sup>ns</sup>	0.0276 <sup>ns</sup>	0.1962*	0.0783 <sup>ns</sup>	-0.0115 <sup>ns</sup>
Animal's age											
X <sub>3</sub> = Perímetro escrotal	....	....	....	0.2441*	0.1733 <sup>ns</sup>	0.0100 <sup>ns</sup>	-0.0069 <sup>ns</sup>	0.0044 <sup>ns</sup>	0.3999**	0.3702**	0.0314 <sup>ns</sup>
Scrotal perimeter											
X <sub>4</sub> = Volume ejaculado	....	....	....	....	0.0143 <sup>ns</sup>	-0.1524 <sup>ns</sup>	-0.1795 <sup>ns</sup>	-0.2624**	0.2544**	0.7605**	0.1673 <sup>ns</sup>
Ejaculated volume											
X <sub>5</sub> = Aspecto	....	....	....	....	....	0.0562 <sup>ns</sup>	0.1315 <sup>ns</sup>	0.0614 <sup>ns</sup>	0.1559 <sup>ns</sup>	0.0859 <sup>ns</sup>	-0.0745 <sup>ns</sup>
Aspect											
X <sub>6</sub> = Turbilhonamento	....	....	....	....	....	....	0.5518**	0.6258**	0.2333*	0.0855 <sup>ns</sup>	-0.0501 <sup>ns</sup>
Turbidity											
X <sub>7</sub> = Vigor	....	....	....	....	....	....	....	0.8778**	0.1620 <sup>ns</sup>	0.0224 <sup>ns</sup>	-0.1719 <sup>ns</sup>
Vigor											
X <sub>8</sub> = Motilidade	....	....	....	....	....	....	....	....	0.1859 <sup>ns</sup>	-	-0.1991*
Motility										0.0037 <sup>ns</sup>	
X <sub>9</sub> = Concentração	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0.7950**	0.1375 <sup>ns</sup>
Espemática											
Spermatic concentration											
X <sub>10</sub> = Total de células	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0.1697 <sup>ns</sup>
Espemáticas ejaculadas											
Total of ejaculated sperm cells											
X <sub>11</sub> = Ordem coleta	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Collect order											

As Figuras 1 e 2 mostram o diagrama de dispersão, a reta de regressão e coeficiente de correlação das variáveis peso e perímetro escrotal, respectivamente, para os animais jovens e adultos. Observa-se, tanto para os animais jovens como para os adultos, uma correlação positiva entre os parâmetros peso e perímetro escrotal, o que concorda com os

resultados de Castillo et al. (1976) e Celis et al. (1987), para animais de idades variadas. Analisando as duas equações de regressão, verifica-se que a variação observada no perímetro escrotal dos animais adultos foi mais afetada pela variação no peso dos animais ( $b_x = 0,2182$  cm/kg) que a dos animais jovens ( $b_x = 0,1748$  cm/kg).

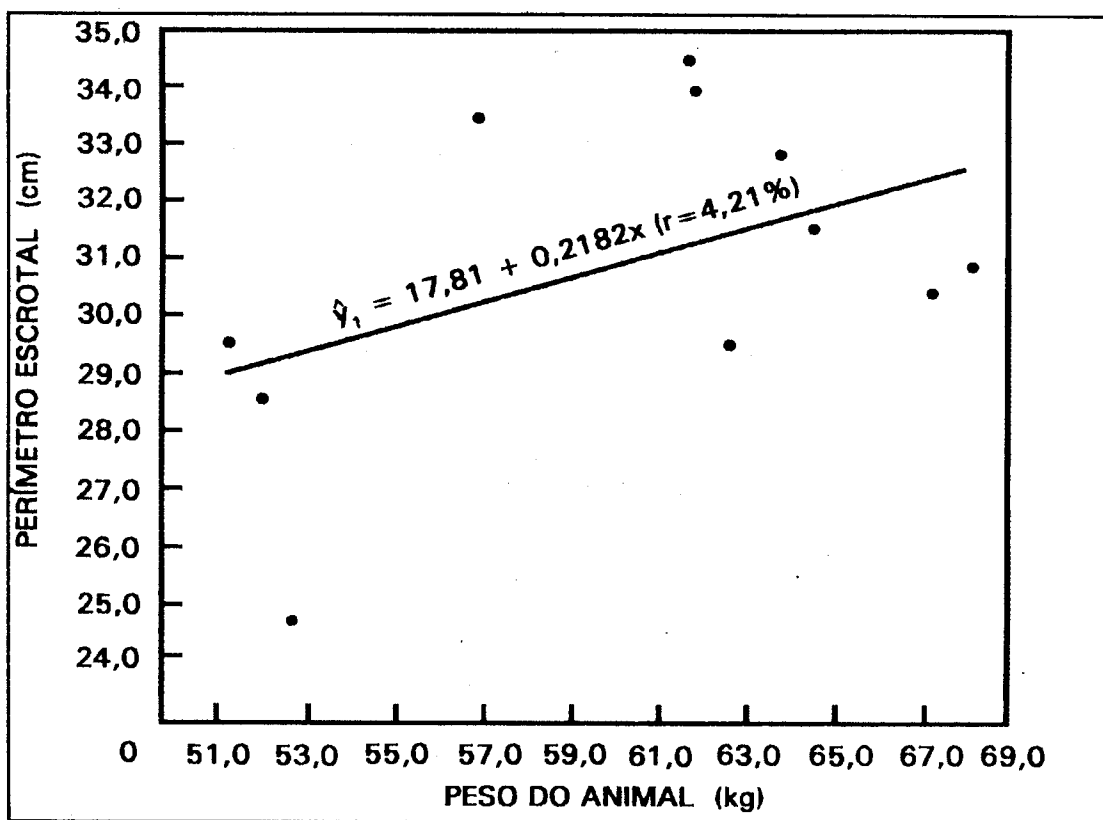


Figura 1 - Diagrama de dispersão, reta de regressão e coeficiente de correlação das variáveis peso (x) e perímetro escrotal (y<sub>1</sub>) de animais jovens.

Figure 1 - Diagram of dispersion, line of regression and coefficient of correlation of the weight (x) and scrotal perimeter (y) variables for young animal.

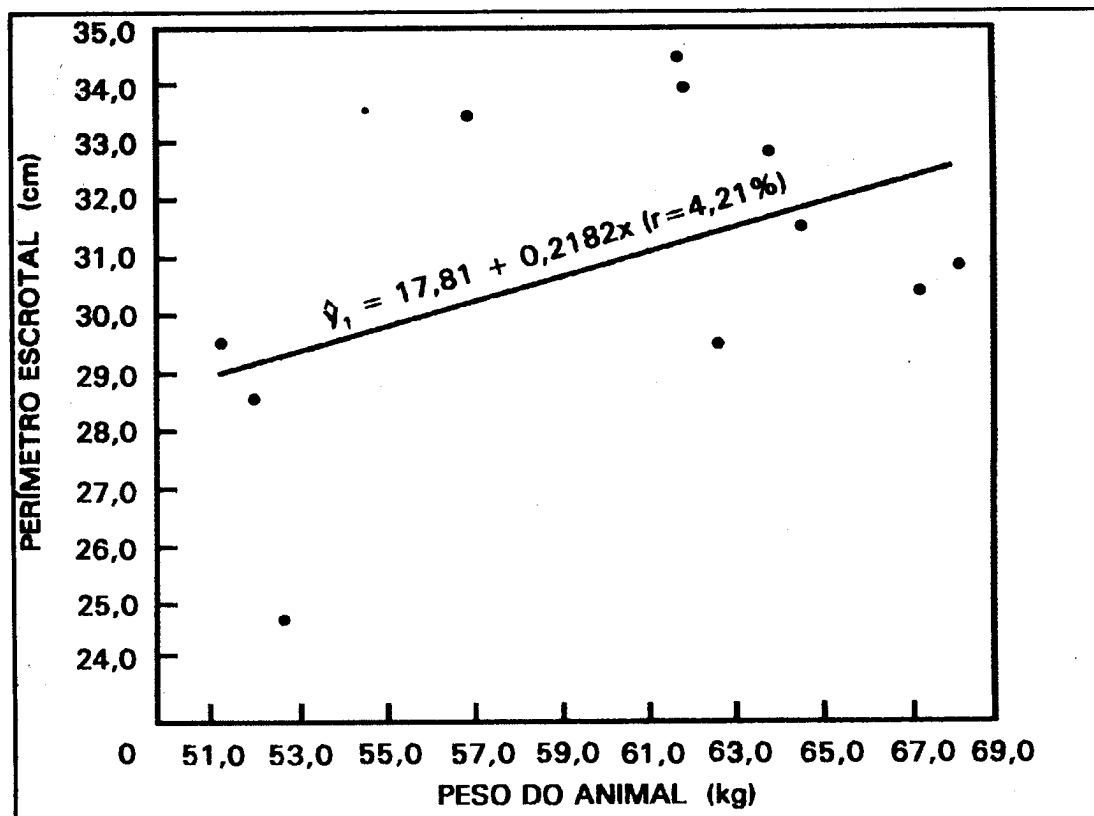


Figura 2 - Diagrama de dispersão, reta de regressão e coeficiente de correlação das variáveis peso (x) e perímetro escrotal (y<sub>1</sub>) dos animais adultos.

Figure 2 - Diagram of dispersion, line of regression and coefficient of correlation of the variables weight (x) and scrotal perimeter (y<sub>1</sub>) for adult animal.

Com base nas correlações simples (Tabela 2), foram obtidos os modelos de regressão linear e coeficientes de determinação (r<sup>2</sup>) respectivos, referentes às variáveis dependentes: perímetro escrotal, volume e concentração, mostrados na Tabela 3. Analisando-se a Tabela 3, verifica-se que 5,96% da variação do volume é explicada pelas modificações no perímetro escrotal. Com relação à concentração, observa-se que 15,99% das alterações ocorridas são explicadas pelo perímetro escrotal. O coeficiente de determinação sobe para 21,38% quando se juntam ao perímetro escrotal as variáveis peso e volume do ejaculado. Das

variações ocorridas no perímetro escrotal, 5,64% são explicadas pelas mudanças na idade do animal e 26,34% pelas alterações no peso do animal. Portanto, destas duas variáveis, o peso é a que mais explica as variações ocorridas no perímetro escrotal.

### Conclusões

Como as correlações foram altas, positivas e significativas, conclui-se que o peso e a concentração espermática podem ser utilizados para estimar, respectivamente, o perímetro escrotal e o total de células espermáticas ejaculadas de animais do plantel estudado.



**Tabela 3** - Modelos de regressão linear e respectivos coeficientes de determinação ( $r^2$ )  
**Table 3** - Model of regression linear and respective coefficients of determination ( $r^2$ )

MODELOS	$r^2$ (%)
Perímetro escrotal ( $\hat{Y}_1$ ) = 23,76 + 0,1225 $X_1$	26,34
Perímetro escrotal ( $\hat{Y}_1$ ) = 28,73 + 0,0423 $X_2$	5,64
Volume ( $\hat{Y}_2$ ) = 0,10 + 0,0374 $X_3$	5,96
Concentração ( $\hat{Y}_3$ ) = - 1,71 + 0,1460 $X_3$	15,99
Concentração ( $\hat{Y}_3$ ) = - 1,46 + 0,0173 $X_1$ + 0,1087 $X_3$	18,92
Concentração ( $\hat{Y}_3$ ) = - 1,75 + 0,1312 $X_3$ + 0,3974 $X_4$	18,61
Concentração ( $\hat{Y}_3$ ) = - 1,51 + 0,0169 $X_1$ + 0,0952 $X_3$ + 0,3860 $X_4$	21,38

Variáveis independentes:  $X_1$  = peso do animal       $X_2$  = idade do animal  
 $X_3$  = perímetro escrotal       $X_4$  = volume do ejaculado

Independently variables:  $X_1$  = live body weigh       $X_2$  = animal's age  
 $X_3$  = scrotal perimeter       $X_4$  = ejaculate volume

### Referências Bibliográficas

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. 1998. Rio de Janeiro: IBGE, 1999. 1 CD-ROM.
- CASTILLO R.H.; BERRUECOS V.J.M.; PÉREZ S.J.M.; et al. Comportamiento reproductivo del borrego Tabasco mantenido en clima tropical: II. Características seminales. **Técnica Pecuaria en México**, n. 31, p.63-67, 1976.
- CELIS G.J.P.; RODRIGUEZ R.O.L.; QUINTAL F.J. Correlaciones entre circunferência escrotal y algunas medidas zoométricas con el peso testicular en borregos Pelibuey. **Técnica Pecuaria en México**, México, v.25, n.1, p.85-93, 1987.
- FIGUEIREDO, E.A.P.; OLIVEIRA, E.R.; BELLAVER, C. **Performance dos ovinos deslanados no Brasil**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1979. 32p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica, 1).
- 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**, v.16, n.3-4, p.95-104, 1992.
- GOJJAM. Y.; GIZAW, S.; ABEGAZ, S.; THWAITES, C.J. Relationships between body weight and scrotal characteristics, and between environmental effects and fertility in Ethiopian Horro rams. **Journal of Agricultural Science**, v.124, p.297-299, 1995.
- JOBIM, M.I.M.; MORAES, J.C.F.; OBERST, E. R. et al. Biometria testicular em ovinos de raças de corte. I. Reprodutores racionados. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.13, n.4, p.247-254, 1989.

- MIES FILHO, A.** Tecnologia do sêmen I. In: **MIES FILHO, A. Reprodução dos animais e inseminação artificial.** 5. ed., Porto Alegre: Sulina, 1982. v.2, p.435-495.
- SIMPLÍCIO, A.A.; RIERA, G.S.; NELSON, E.A.; et al.** Seasonal variation in seminal and testicular characteristics of Brazilian Somali rams in the hot semi-arid climate of tropical Northeast Brazil. **Journal of Reproduction Fertility**, v.66, n.2, p.735-738, 1982.
- SIMPLÍCIO, A.A.; RIERA, G.S.; NUNES, J.F.** Características do sêmen de carneiros da raça Somalis. Sobral: EMBRAPA - CNPC, 1981. 5p. (EMBRAPA - CNPC. Pesquisa em Andamento, 6).
- SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G.** **Métodos estatísticos.** México: Continental, 1971. 703p.