

DESENVOLVIMENTO DE BORREGOS INTEIROS E COM TRATAMENTOS ESCROTAIS DA RAÇA CHURRA GALEGA BRAGANÇANA ATÉ AOS 40 E 75 % DO SEU PESO ADULTO:

II. CRESCIMENTO TESTICULAR. MEDIÇÕES *IN VIVO* E *POST MORTEM*

POR

RAMIRO C. VALENTIM, ALFREDO TEIXEIRA, JORGE AZEVEDO *,
TERESA M. CORREIA E MANUEL J. REGINO

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com o objectivo de estudar o crescimento testicular em borregos inteiros e a relação entre as medidas testiculares e escrotales obtidas *in vivo* e testiculares *post mortem*, em borregos com dois graus distintos de maturidade — 40 e 75% do peso adulto — submetidos a diferentes tratamentos.

Assim, um lote de 40 borregos da raça Churra Galega Bragançana foi dividido, aleatoriamente, em quatro grupos (I, EC_{25%}, EC_{50%} e C) de 10 animais cada: Grupo I, composto por animais inteiros, Grupo EC_{25%} — constituído por animais em que foi colocado um anel de borracha a cerca de 1/4 do comprimento do escroto, relativamente à sua extremidade inferior, Grupo EC_{50%} — formado por animais em que foi aplicado um anel de borracha sensivelmente a meio do comprimento do escroto e Grupo C — representado por animais que sofreram a ablação total do escroto através do método do elastrador.

Verificou-se que os níveis plasmáticos de testosterona não se correlacionaram significativamente com o tamanho dos testículos. O encurtamento parcial ou total do escroto não determinou um menor crescimento testicular. Este processou-se sempre de um modo simétrico e global. Em termos práticos, o peso corporal e a idade cronológica, preferencialmente em conjunto, podem ser utilizados na estimação do crescimento testicular.

Escola Superior Agrária de Bragança (Área de Zootecnia), Apartado 172, 5301 Bragança-Portugal.

* Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Secção de Zootecnia, Apartado 202, 5001 Vila Real Codex-Portugal.

À excepção do comprimento testicular, todas as outras medidas escrotais ou testiculares obtidas *in vivo* podem ser usadas na estimação do volume ou peso testicular (determinados *post mortem*).

INTRODUÇÃO

Nos ovinos, o crescimento testicular é afectado por factores genéticos (PELLETIER e LACROIX, 1980, ECHTERNKAMP e LUNSTRA, 1984 e HALEY *et al.*, 1990), hormonais (RAWLINGS *et al.*, 1991, KERR *et al.*, 1992, BROWN, 1994 e LINCOLN e CLARKE, 1994), nutricionais (MASTERS e FELS, 1984, SUTANA e EDLEY, 1985 e CHEMINEAU *et al.*, 1991), climáticos (COUROT *et al.*, 1975, LAND *et al.*, 1979 e MATOS e THOMAS, 1992), sociais (BLOCKEY e WILKINS, 1984, KILGOUR *et al.*, 1985 e CHEMINEAU *et al.*, 1991) e de manejo (JENKINS e WAITES, 1983, MELLOR *et al.*, 1989, MELLOR *et al.*, 1991 e VALENTIM *et al.*, 1994).

O conhecimento efectivo das estruturas testiculares permite, para além da imediata detecção de possíveis situações anómalas, a estimação, mais ou menos correcta, do momento de estabelecimento da puberdade fisiológica (VALENTIM, 1994) e da produção espermática (SWIERSTRA, 1966 e MATOS *et al.*, 1992). Para a generalidade dos autores, a produção espermática correlaciona-se fundamentalmente com o peso testicular, o qual só pode ser determinado após o abate dos animais. Desta forma, o estudo da relação entre as medidas testiculares e/ou escrotais determinadas *in vivo* e o peso testicular obtido *post mortem*, em diferentes fases da vida dos borregos, parece-nos ser muito importante.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado na cidade de Bragança (latitude 41° 49' N, longitude 6° 40' W e altitude 720 metros), mais precisamente na Quinta de Santa Apolónia, pertencente à Escola Superior Agrária de Bragança (ESAB), entre os meses de Dezembro de 1993 e Setembro de 1994.

Animais utilizados neste estudo

Um lote inicial de 40 borregos da raça Churra Galega Bragançana, nascidos durante o Inverno de 1993, foi dividido, aleatoriamente, em quatro grupos (I, EC_{25%}, EC_{50%} e C) de 10 animais cada. O grupo I, composto por animais inteiros, constituiu o grupo testemunha. Nos restantes grupos, ao 10.º dia de vida, depois de se terem empurrado os testículos no sentido da cavidade abdominal, foram aplicados os seguintes tratamentos: EC_{25%} — colocação de um anel de borracha a cerca de 1/4 do comprimento do escroto,

relativamente à sua extremidade inferior; EC_{50%} — aplicação de um anel de borracha sensivelmente a meio do comprimento do escroto e C — ablação total do escroto, pelo método do elastrador.

Todos os animais foram desmamados quando triplicaram o seu peso ao nascimento (≈ 9 kg). Depois do desmame, os borregos foram alimentados, em grupo, com fenos de prados naturais e uma média de 300 a 500 g/dia de alimento concentrado comercial (0511).

Pesagem dos borregos

Semanalmente, os borregos foram pesados numa balança com jaula (sensibilidade mínima de 100 gramas).

Determinação dos níveis plasmáticos de testosterona total

Todas as semanas, a fim de se determinarem os níveis plasmáticos de testosterona total, três horas após o amanhecer, com o auxílio de tubos de ensaio vacuonizados e heparinizados, procedeu-se à recolha de sangue periférico, através da punção da veia jugular. Após a centrifugação do sangue a 3000 r.p.m. durante 15 minutos, procedeu-se à separação do sobrenadante, ou seja, do plasma sanguíneo. Este, depois de devidamente identificado e até ao momento do seu processamento, foi armazenado a cerca de -60°C . A técnica de RIA foi empregue de acordo com a indicação do fabricante dos «Kits» (Diagnostic Products Corporation).

Medições testiculares e escrotais *in vivo*

Todas as semanas, com os animais inteiros de pé, depois de se empurrarem os testículos para o fundo do saco escrotal, procedeu-se à determinação do comprimento e do diâmetro testiculares e do perímetro e do volume escrotais, de acordo com a metodologia indicada por VALENTIM *et al.* (1994).

O mesmo procedimento foi aplicado imediatamente antes de todos os borregos terem sido abatidos (à excepção dos animais criptorquídeos).

Abate dos animais estudados

Metade dos borregos pertencentes aos diferentes grupos acima mencionados foram abatidos com 40% do seu peso adulto (A) e os restantes com 75% (B).

Após um jejum de 24 horas, os animais foram abatidos, por degola, no matadouro experimental da ESAB, após dessensibilização por seccionamento da espinal medula, a nível do espaço occipito-atloideu.

Medições testiculares *post mortem*

Imediatamente após o abate dos animais, realizaram-se as seguintes medições:

- Volume testicular, medido através do mergulho dos testículos, individualmente, até se cobrir totalmente a cabeça do epidídimo, num recipiente cheio de água.
- Peso testicular, obtido com uma balança de precisão à décima de grama.

Análise estatística

No sentido de identificar diferenças estatisticamente significativas entre alguns parâmetros, efectuaram-se análises de variância (STEEL e TORRIE, 1980). A comparação entre médias realizou-se segundo o teste de Bonferroni/Dunn (DUNN, 1961). Foram ainda feitas análises de regressão e correlação (STEEL e TORRIE, 1980), a fim de se estabelecerem relações entre alguns dos parâmetros estudados. Depois de se agrupar o peso corporal dos animais em classes com a amplitude de 5 kg e a idade cronológica em classes com a amplitude de 30 dias de diferença, procedeu-se a uma série de análises de covariância (STEEL e TORRIE, 1980). Procurou-se, assim, estudar os efeitos da variável peso com a covariável idade e da variável idade com a covariável peso, sobre diferentes medidas escrotais e testiculares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, entre o desmame e o momento em que os animais alcançaram 40% do seu peso adulto, não se procedeu à determinação do perímetro escrotal e do comprimento e diâmetro testiculares, porque os testículos eram muito pequenos. Por outro lado, *in vivo*, os testículos dos animais criptorquídeos nunca foram medidos. Por este motivo, sempre que se falar na acção do «tratamento aplicado» sobre as medidas *in vivo* há que excluir o caso dos animais criptorquídeos.

Crescimento testicular dos borregos inteiros

O padrão do crescimento testicular entre os 26-40% e os 40-75% do peso adulto dos borregos foi bastante diferente (Quadro I). Tendo em conta os resultados obtidos, o crescimento testicular parece ter-se correlacionado melhor com a semana pós-desmame depois dos animais terem ultrapassado os 40% do seu peso adulto. É, pois, possível que, entre o desmame e os 40% do peso adulto, o crescimento testicular destes animais se produza de uma forma mais independente do aumento da idade (aqui expresso em termos de semana pós-desmame) do que entre os 40 e os 75% do peso adulto.

Quadro I

Varição das medidas testiculares e escrotais, em termos de semana pós-desmame, nos períodos de vida compreendidos entre os 26-40% e os 40-75% do peso adulto

Medida	26-40% do peso adulto	40-75% do peso adulto
Perímetro (y_1)	—	$y_1 = 20,735 + 0,569 S$ $r = 0,533$; $P \leq 0,0001$; $dpr = 3,040$
Comprimento (y_2)	—	$y_2 = 4,598 + 0,225 S$ $r = 0,519$; $P \leq 0,0001$; $dpr = 1,244$
Diâmetro (y_3)	—	$y_3 = 2,398 + 0,143 S$ $r = 0,610$; $P \leq 0,0001$; $dpr = 0,622$
Volume (y_4)	$y_4 = 2,957 + 1,505 S$ $r = 0,494$; $P \leq 0,0001$; $dpr = 7,205$	$y_4 = -14,128 + 7,098 S$ $r = 0,871$; $P \leq 0,0001$; $dpr = 20,603$

S = Semana pós-desmame.

Ao longo deste estudo, o tamanho dos testículos dos animais inteiros nunca diferiu significativamente do tamanho dos testículos dos animais submetidos a encurtamento do escroto ($P > 0,05$).

O crescimento dos testículos processou-se sempre de uma forma bastante simétrica (Quadro II). Neste caso, os resultados por nós obtidos estão em consonância com os observados por VALENTIM *et al.* (1994) e VALENTIM *et al.* (1996). Além disso, entre os 40 e os 75% do peso adulto, as diferentes medidas testiculares e escrotais analisadas mostraram estar altamente correlacionadas (Quadro III), o que parece indicar que os testículos crescem então de uma forma global. Tendo em conta os resultados alcançados por VALENTIM (dados não publicados) e VALENTIM *et al.* (1996), admitimos que estas correlações também existiram entre o desmame e os 40% do peso adulto.

Quadro II

Correlações entre as medidas escrotais e testiculares feitas nos testículos direito e esquerdo

Medida	r
Comprimento testicular	0,997****
Diâmetro testicular	0,990****
Volume escrotal	1,000****

**** $P \leq 0,0001$.

Os níveis plasmáticos de testosterona nunca se correlacionaram significativamente com qualquer uma das medidas escrotais e testiculares realizadas, mesmo com as que foram obtidas *post mortem* ($P > 0,05$). Assim, estes resultados diferem um pouco dos obti-

dos por VALENTIM (1994). No estudo desenvolvido por este autor, três horas após o amanhecer, o perímetro escrotal correlacionava-se com as concentrações circulantes de testosterona ($r=0,245$; $P\leq 0,05$). BARENTON *et al.* (1983) e MONET-KUNTZ *et al.* (1984) explicam a não existência ou a existência de uma baixa correlação entre os níveis circulantes de testosterona e as diversas medidas escrotais e testiculares, pelo facto de uma porção significativa e variável desta hormona ficar retida (ligada aos seus receptores existentes nas células de Sertoli e de Leydig) nos testículos, participando no processo que controla o crescimento e desenvolvimento destes.

Quadro III

Correlações observadas entre as diferentes medidas escrotais e testiculares, no período de vida compreendido entre os 40 e os 75% do peso adulto

	Perímetro	Comprimento	Diâmetro	Volume
Perímetro	1	$P\leq 0,0001$	$P\leq 0,0001$	$P\leq 0,0001$
Comprimento	0,803	1	$P\leq 0,0001$	$P\leq 0,0001$
Diâmetro	0,881	0,859	1	$P\leq 0,0001$
Volume	0,876	0,847	0,932	1

As diferentes medidas testiculares e escrotais correlacionaram-se com o peso corporal e a idade cronológica dos borregos, da forma indicada no Quadro IV.

Conjuntamente, o peso afectou mais a quase totalidade das medidas escrotais e testiculares do que a idade; apenas no caso do comprimento testicular, a acção do peso foi idêntica à da idade. Individualmente, o peso (sem se eliminarem os possíveis efeitos da idade) correlacionou-se melhor do que a idade (sem se eliminarem os possíveis efeitos do peso) com as diferentes medidas consideradas, ainda que o grau de significância destas correlações tenha sido sempre igual ($P\leq 0,0001$). As análises de covariância, que permitiriam estudar as correlações entre a idade cronológica e as diversas medidas realizadas, sem interferência dos efeitos do peso, e as que possibilitariam o estudo das correlações entre o peso e as diferentes medidas efectuadas sem interferência dos efeitos da idade, não puderam ser feitas, uma vez que em todos os casos a interacção entre o peso e a idade se mostrou muito elevada ($P\leq 0,0001$). Assim, confirmando os resultados encontrados por VALENTIM *et al.* (1994) e VALENTIM *et al.* (1996), tudo indica que o peso corporal e a idade cronológica deverão ser utilizados, preferencialmente em conjunto, na estimação do crescimento testicular dos borregos da raça Churra Galega Bragançana.

Quadro IV

Correlações e equações de regressão observadas entre as medidas escrotais e testiculares e o peso e a idade dos animais estudados

Entre o desmame (26%) e os 40% do peso adulto			
Medida	Peso (x_1)	Idade (x_2)	Peso (x_1) e idade (x_2)
Volume (y_4)	$y_4 = -13,848 + 1,216 x_1$ $r = 0,839^{****}$	$y_4 = -7,366 + 0,220 x_2$ $r = 0,605^{****}$	$y_4 = -16,151 + 1,063 x_1^{****} + 0,067 x_2^{****}$ $R = 0,852^{****}$
Entre os 40 e os 75% do peso adulto			
Medida	Peso (x_1)	Idade (x_2)	Peso (x_1) e idade (x_2)
Perímetro (y_1)	$y_1 = 5,328 + 0,611 x_1$ $r = 0,811^{****}$	$y_1 = 12,016 + 0,113 x_2$ $r = 0,695^{****}$	$y_1 = 4,912 + 0,748 x_1^{****} + 0,033 x_2^{NS}$ $R = 0,816^{****}$
Comprimento (y_2)	$y_2 = -1,628 + 0,245 x_1$ $r = 0,806^{****}$	$y_2 = 1,821 + 0,040 x_2$ $r = 0,611^{****}$	$y_2 = -2,153 + 0,419 x_1^{****} + 0,041 x_2^{****}$ $R = 0,851^{****}$
Diâmetro (y_3)	$y_3 = -0,840 + 0,137 x_1$ $r = 0,851^{****}$	$y_3 = 0,559 + 0,026 x_2$ $r = 0,749^{****}$	$y_3 = -0,886 + 0,152 x_1^{****} + 0,004 x_2^{NS}$ $R = 0,852^{****}$
Volume (y_4)	$y_4 = -138,503 + 5,801 x_1$ $r = 0,826^{****}$	$y_4 = -83,161 + 1,143 x_2$ $r = 0,789^{****}$	$y_4 = -130,820 + 4,202 x_1^{****} + 0,371 x_2^{**}$ $R = 0,835^{****}$

**** $P \leq 0,0001$ ** $P \leq 0,01$

NS Não significativa.

Medições *in vivo* e *post mortem* aos 40 e 75% do peso adulto

Nos Quadros V e VI são apresentados os valores médios das medições por nós efectuadas quando os animais apresentavam 40 e 75% do seu peso adulto, respectivamente.

Em qualquer dos casos, verificou-se que o tratamento aplicado não afectou significativamente a idade cronológica com que os animais alcançaram o peso de abate ($P > 0,05$).

Quando os animais alcançaram 40% e 75% do seu peso adulto, as medições *in vivo* não variavam significativamente em função do tratamento aplicado ($P > 0,05$). Nos animais com um encurtamento do escroto de 50%, as determinações do perímetro escrotal e do comprimento e diâmetro testiculares não foram realizadas porque, estando os testículos muito próximos da cavidade abdominal, eram difíceis de executar.

Quadro V
Valores de algumas das características dos animais que foram abatidos com 40% do seu peso adulto

	Inteiros	EC _{25%}	EC _{50%}	Criptorquídeos
	n	n	n	n
	$\bar{x} \pm e$	$\bar{x} \pm e$	$\bar{x} \pm e$	$\bar{x} \pm e$
	(cv%)	(cv%)	(cv%)	(cv%)
Idade cronológica (dias)	5 109 ^a ±4 (7,9)	3 104 ^a ±2 (3,9)	5 112 ^a ±10 (22,0)	5 108 ^a ±4 (8,6)
<i>In vivo</i>				
Volume escrotal (cm ³)	5 15,0 ^a ±13,4 (22,1)	3 14,7 ^a ±2,9 (34,3)	5 18,8 ^a ±3,6 (42,3)	—
<i>Post mortem</i>				
Volume testicular (cm ³)	5 14,7 ^a ±2,6 (22,5)	3 14,8 ^a ±2,9 (33,3)	5 22,4 ^a ±4,3 (43,1)	3 25,6 ^a ±9,1 (79,6)
Peso testicular (g)	5 15,8 ^a ±1,6 (39,5)	3 14,0 ^a ±2,5 (31,1)	5 23,0 ^a ±10,0 (41,6)	3 30,8 ^a ±10,2 (73,7)

(a=a, para P>0,05).

No que se refere às medidas testiculares determinadas após o abate dos borregos, verificou-se que, independentemente do momento em que este foi realizado, elas nunca variaram significativamente em função do tratamento aplicado (P>0,05). Por outras palavras, tanto aos 40% como aos 75% do peso adulto, os testículos dos borregos inteiros eram de tamanho idêntico ao dos borregos de escroto curto e criptorquídeos.

Relação entre as medições testiculares *post mortem*

O volume e o peso do testículo direito foram sempre idênticos ao volume e peso do testículo esquerdo (Quadro VII). Ao contrário do que observou VALENTIM *et al.* (1996), estas semelhanças foram superiores nos animais mais jovens.

As correlações encontradas entre o peso e o volume testiculares, tendo em consideração o tratamento realizado, apesar de elevadas ($r>0,990$), nunca foram estatisticamente significativas, uma vez que o número de animais considerado em cada grupo foi muito pequeno (n=5).

Quadro VI
Valores de algumas das características dos animais que foram abatidos
com 75% do seu peso adulto

	Inteiros	EC_{25%}	EC_{50%}	Criptorquídeos
	n	n	n	n
	$\bar{x} \pm e$	$\bar{x} \pm e$	$\bar{x} \pm e$	$\bar{x} \pm e$
	(cv%)	(cv%)	(cv%)	(cv%)
Idade	5	5	5	5
cronológica	177 ^a ±5	177 ^a ±5	186 ^a ±6	171 ^a ±4
(dias)	(5,9)	(6,0)	(7,1)	(4,7)
<i>In vivo</i>				
Perímetro	5	5	—	—
escrotal	31,5 ^a ±0,8	32,9 ^a ±0,4	—	—
(cm)	(5,6)	(2,3)	—	—
Comprimento	5	5	—	—
testicular	9,2 ^a ±0,5	8,5 ^a ±0,4	—	—
(cm)	(13,0)	(8,4)	—	—
Diâmetro	5	5	—	—
testicular	4,9 ^a ±0,3	5,2 ^a ±0,1	—	—
(cm)	(12,7)	(5,0)	—	—
Volume	5	5	5	—
escrotal	125,0 ^a ±7,9	125,0 ^a ±7,9	125,0 ^a ±7,9	—
(cm ³)	(14,1)	(14,1)	(14,1)	—
<i>Post mortem</i>				
Volume	5	5	5	3
testicular	150,6 ^a ±20,8	149,6 ^a ±19,7	131,9 ^a ±13,3	117,3 ^a ±20,7
(cm ³)	(30,9)	(29,4)	(22,6)	(39,5)
Peso	5	5	5	3
testicular	154,6 ^a ±21,1	153,8 ^a ±20,6	138,8 ^a ±14,2	120,8 ^a ±21,7
(g)	(30,5)	(29,9)	(39,5)	(40,1)

(a=a, para P>0,05).

Quadro VII
Correlações encontradas entre as medições efectuadas nos testículos
esquerdo e direito, *post mortem*, quando os animais apresentavam
40 e 75% do seu peso adulto

	40% do peso adulto	75% do peso adulto
Volume testicular	0,976****	0,618**
Peso testicular	0,994****	0,623**

**** $P \leq 0,0001$

** $P \leq 0,01$.

No conjunto dos borregos estudados, o momento em que estes foram abatidos não modificou significativamente as correlações encontradas entre estes dois parâmetros (peso e volume testiculares) (Equações 1 e 2).

EQUAÇÃO 1 (40% de peso adulto):

$$\text{Peso testicular (g)} = -0,158 + 1,097 \times \text{Volume (cm}^3\text{)}$$

$$(r = 0,981; P \leq 0,0001; \text{dpr} = 2,785)$$

EQUAÇÃO 2 (75% de peso adulto):

$$\text{Peso testicular (g)} = 0,605 + 1,029 \times \text{Volume (cm}^3\text{)}$$

$$(r = 0,995; P \leq 0,0001; \text{dpr} = 4,273)$$

Relação entre as medições *in vivo* e *post mortem*

As equações de regressão e as correlações encontradas entre as medidas determinadas em vida e as medidas obtidas após o abate dos animais estão expostas no Quadro VIII. Verificou-se que, em termos gerais, as diferentes medidas escrotais e testiculares alcançadas *in vivo* se correlacionavam razoavelmente com as duas medidas testiculares determinadas após o abate dos borregos; apenas o comprimento testicular não se correlacionou significativamente com qualquer uma das medidas testiculares *post mortem* ($P > 0,05$). Por outro lado, o grau de significância das correlações observadas entre o volume escrotal (*in vivo*) e o volume e peso testiculares (*post mortem*) diminuiu com a idade dos animais. No trabalho realizado por VALENTIM *et al.* (1996), com borregos da raça Churra Bragançana, todas as medidas escrotais e testiculares *in vivo* se correlacionaram significativamente com o volume e peso testiculares (*post mortem*).

Quadro VIII
Correlações e equações de regressão observadas entre as medidas escrotais e testiculares tomadas *in vivo* e as testiculares obtidas *post mortem* nos borregos da raça Churra Galega Bragançana

	Perímetro escrotal (x ₁)	Comprimento testicular (x ₂)	Diâmetro testicular (x ₃)	Volume escrotal (x ₄)
40% do peso adulto				
Volume testicular (y ₁)	—	—	—	y ₁ = - 1,989 + 1,031 x ₄ r = 0,870****
Peso testicular (y ₂)	—	—	—	y ₂ = - 3,067 + 1,165 x ₄ r = 0,880****
75% do peso adulto				
Volume testicular (y ₁)	y ₁ = - 553,505 + 22,156 x ₁ r = 0,932***	NS	y ₁ = -150,819 + 61,580 x ₃ r = 0,859**	y ₁ = - 2,888 + 1,187 x ₄ r = 0,695****
Peso testicular (y ₂)	y ₂ = - 557,595 + 22,429 x ₁ r = 0,940***	NS	y ₂ = -143,420 + 61,035 x ₃ r = 0,848**	y ₂ = - 5,552 + 1,249 x ₄ r = 0,707****

**** P≤0,0001

*** P≤0,001

** P≤0,01

NS — Não significativa.

CONCLUSÕES

Tendo em conta as condições em que este trabalho foi desenvolvido, cremos ser possível extrair as seguintes conclusões:

- Os níveis plasmáticos de testosterona nunca se correlacionaram significativamente com as diferentes medidas escrotais ou testiculares efectuadas.
- O tamanho dos testículos dos borregos inteiros nunca diferiu significativamente do tamanho dos testículos dos borregos de escroto curto ou criptorquídeos ($P > 0,05$).
- O crescimento testicular processou-se sempre de um modo simétrico e global.
- O peso corporal e a idade cronológica, preferencialmente em conjunto, podem ser utilizados na estimação do crescimento testicular.
- À excepção do comprimento testicular, todas as outras medidas escrotais ou testiculares obtidas *in vivo* podem ser utilizadas na estimação do volume ou peso testiculares (determinados *post mortem*).

BIBLIOGRAFIA

- BARENTON, B. e PELLETIER, J., 1980. Prolactin, testicular growth and LH receptors in the ram following light and 2-Br- α -Ergocryptine treatments. *Biol. Reprod.*, **22**, 781.
- BLOCKEY, M.A. e WILKINS, J.F., 1984. Field application of the ram serving capacity test. *In: Reproduction in Sheep*. D.R. LINDSAY e D.T. PEARCE (Eds). Australian Academy of Science, Camberra, 53.
- BROWN, B.W., MATTNER, P.E., CARROLL, P.A., HOLLAND, E.J., PAULL, D.R., HOSKINSON, R.M. e RIGBY, R.D.G., 1994. Immunization of sheep against GnRH early in life: Effects on reproductive function and hormones in rams. *J. Reprod. Fert.*, **101**, 15.
- CHEMINEAU, P., COGNIE, Y., GUÉRIN, Y., ORGEUR, P. e VALLET, J.-C., 1991. Training manual on artificial insemination in sheep and goats. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, pp 222.
- COUROT, M., DE REVIERS, M.M. e PELLETIER, J., 1975. Variation in pituitary and blood LH during puberty in the male lamb. Relation to time of birth. *Annals Biol Anim Biochim Biophys.* **15**, 509.
- ECHTERNKAMP, S.E. e LUNSTRA, D.D., 1984. Sexual development in ram lambs: I. Influence of breed and circulating hormone concentrations in blood. *Agricultural Research Science*, **20**, 62.
- HALEY, C.S., LEE, G.J., RITCHIE, M. e LAND, R.B., 1990. Direct responses in males and correlated responses for reproduction in females to selection for testicular size adjusted for body weight in young male lambs. *J. Reprod. Fert.*, **89**, 396.
- JENKINS, N. e WAITES, G.M., 1983. Effects of hemicastration at various ages and of oestradiol-17 β on plasma concentrations of gonadotrophins and androgens, testicular growth and interstitial cell responses in prepubertal lambs. *J. Reprod. Fert.*, **68**, 325.
- KERR, J.B., MADDOCKS, S. e SHARPE, R.M., 1992. Testosterone and FSH have independent, synergistic and stage-dependent effects upon spermatogenesis in the rat testis. *Cell and Tissue Research*, **268**, 179.
- KILGOUR, R.J., BARWICK, S.A. e FOWLER, D.G., 1985. Ram mating performance in Border Leicesters and related breed types. 2. Comparison of the performance of rams that were sexually active and inactive in pen tests. *Aust. J. Exp. Agric.*, **25**, 17.
- KNIGHT, T.W., 1977. Methods for indirect estimate of testis weight and sperm numbers in Merino and Romney rams. *N. Z. J. Agric. Res.*, **27**, 291.

- LAND, R.B., DRURY, D.J. e FORDYCE, M., 1979. Season of birth and the response to hemicastration in lambs. *Anim. Prod.*, **29**, 379.
- LINCOLN, G.A. e CLARKE, I.J., 1994. Hamster-like testicular responses to photoperiod in hypothalamo-pituitary disconnected rams. *J. Reprod. Fert.*, **14** (Abst. 11), 7.
- MASTERS, D.G. e FELS, H.E., 1984. Seasonal changes in the testicular size of grazing rams. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, **15**, 444.
- MATOS, C.A.P. e THOMAS, D.L., 1992. Physiology and genetics of testicular size in sheep: A review. *Livest. Prod. Sci.*, **32**, 1.
- MATOS, C.A.P., THOMAS, D.L., NASH, T.G., WALDRON, D.F. e STOOKEY, J.M., 1992. Genetic analyses of scrotal circumference size and growth in Rambouillet lambs. *J. Anim. Sci.*, **70**, 43.
- MELLOR, D.J. e MURRAY, L., 1989. Changes in the cortisol responses of lambs to tail docking, castration and ACTH injection during the first seven days after birth. *Res Vet Sci*, **46**, 392.
- MELLOR, D.J., MOLONY, V. e ROBERTSON, I.S., 1991. Effects of castration on behaviour and plasma cortisol concentrations in young lambs, kids and calves. *Res Vet Sci*, **51**, 149.
- MONET-KUNTZ, C., REVIERS, M.T.H. e TERQUI, M., 1984. Variations in testicular androgen receptors and histology of the lamb testis from birth to puberty. *J. Reprod. Fert.*, **70**, 203.
- PELLETIER, J. e LACROIX, A., 1980. Chronobiologie des événements endocriniens précédant la puberté chez le veau et léagneau males. In: Rythmes et Reproduction, Colloque de la Société Nationale pour l'Étude de la Stérilité et de la Fécondité, 81.
- SUTAMA, I.K. e EDLEY, T.N., 1985. Reproductive development during winter and spring of Merino ram lambs grown at three different rates. *Aust. J. Agric. Res.*, **36**, 461.
- SWIERSTRA, E.E., 1966. Structural composition of Shorthorn bull testes and daily spermatozoa production as determined by quantitative testicular histology. *Can. J. Anim. Sci.* **46**, 107.
- VALENTIM, R.C., 1994. Contributo para a determinação da idade à puberdade dos borregos da raça Churra Galega Bragançana. CIHEAM-IAMZ, Saragoça (*Tesis Master*), pp 100.
- VALENTIM, R.C., AZEVEDO, J., TEIXEIRA, A., CORREIA, T.M. e ALMEIDA, J.C., 1994. Crescimento e desenvolvimento testicular dos borregos da raça Churra Galega Bragançana. *Revista Portuguesa de Zootecnia*, **1**, 95.
- VALENTIM, R.C., AZEVEDO, J., TEIXEIRA, A., CORREIA, T.M. e SOARES, V. 1996. Ganho médio diário de peso de borregos inteiros, de escroto curto e castrados e crescimento testicular de borregos inteiros da raça Churra Galega Bragançana, nascidos durante o Outono. *Revista Veterinária Técnica*, **2**, 24.