

DESENVOLVIMENTO DE BORREGOS INTEIROS E COM TRATAMENTOS ESCROTAIS DA RAÇA CHURRA GALEGA BRAGANÇANA ATÉ AOS 40 E 75 % DO SEU PESO ADULTO: I. SECREÇÃO DE TESTOSTERONA E GANHO MÉDIO DIÁRIO DE PESO

POR

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

RESUMO

Este ensaio foi realizado com o objectivo de estudar a acção de diferentes tratamentos escrotais sobre a secreção de testosterona e sobre o aumento médio diário de peso dos borregos Churros Bragançanos.

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%} 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%} em que foi colocado um anel de borracha sensivelmente a meio do comprimento do escroto e Grupo C — em que foi feita a ablação total do escroto pelo método do elastrador.

Verificou-se que, do ponto de vista estatístico, a secreção de testosterona foi igual nos borregos inteiros, de escroto curto e criptorquídeos. Contudo, as diferenças entre animais, no que se refere à secreção de testosterona, foram sempre estatisticamente significativas. O peso corporal e a idade cronológica podem ser utilizados, preferencialmente em conjunto, na estimação da secreção de testosterona dos borregos da raça Churra Galega Bragançana.

O GMD observado entre o desmame e os 40 % do peso adulto não diferiu numa forma estatisticamente significativa do verificado entre os 40 e os 75 % do peso adulto. Do desmame aos 75 % do seu peso adulto, o GMD dos borregos inteiros, de escroto curto e criptorquídeos, não variou dum modo estatisticamente significativo.

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.

INTRODUÇÃO

Desde sempre, os seres humanos procuraram melhorar o ritmo de crescimento dos seus animais. Melhoradas as condições de exploração, caso se pretenda elevar rapidamente o ritmo de crescimento dos borregos, há duas hipóteses a seguir: recorrer à utilização de promotores sintéticos do crescimento (como a hormona de crescimento e os androgénios) ou à aplicação de tratamentos testiculares (castração e encurtamento do escroto). Legalmente, pelo menos no espaço da União Europeia, a utilização dos promotores sintéticos do crescimento não é permitida (HOPKINS *et al.*, 1992, CORREIA e VALENTIM, 1992 e GOMES, 1994). Neste sentido, a aplicação dos tratamentos testiculares e/ou escrotais parece ser o único caminho a seguir. Estes tratamentos, porque modificam a função endócrina das glândulas sexuais, determinam profundas alterações no organismo do animal, nomeadamente a nível hormonal e metabólico, o que leva ao aparecimento de novos equilíbrios morfológicos e fisiológicos (BAIBURTCJAN, 1963).

Entre outros efeitos, a redução da secreção endógena de testosterona afecta negativamente, para além dos caracteres sexuais primários (LINCOLN, 1976, CHEMINEAU *et al.*, 1991 e KERR *et al.*, 1992) e secundários (EGAN e RUSSEL, 1981, FOSTER *et al.*, 1990 e HOPKINS *et al.*, 1992), o padrão de crescimento dos borregos (BAIBURTCJAN, 1963, SCHANBACHER e CROUSE, 1980, EGAN e RUSSEL, 1981, JENKINS, 1988, SOLOMON *et al.*, 1990, OU *et al.*, 1991 e HOPKINS *et al.*, 1992).

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido ao longo da Primavera e do Verão de 1995, na Quinta de Santa Apolónia, pertencente à Escola Superior Agrária de Bragança (ESAB), situada na cidade de Bragança (latitude 41° 49' N, longitude 6° 40' W e altitude 720 metros).

Animais utilizados neste estudo

Um lote inicial de 40 borregos da raça Churra Galega Bragançana, nascidos durante o Inverno, 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 dum anel de borracha a cerca de 1/4 do comprimento do escroto, relativamente à sua extremidade inferior; EC_{50%} — aplicação dum anel de borracha sensivelmente a meio do comprimento do escroto e C — ablação total do escroto, pelo método do elastrador.

Desde o seu nascimento, os borregos foram mantidos num lote único no ovil da ESAB (sem qualquer controlo ambiental). Todos os animais foram desmamados quando triplicaram o seu peso ao nascimento (\approx 9 kg). Depois do desmame, os borregos foram alimentados *ad libitum* com fenos de prados naturais e uma média de 300 a 500 g/dia de alimento concentrado comercial.

Pesagem dos borregos

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

Determinação dos níveis plasmáticos de testosterona total

Os níveis plasmáticos de testosterona total foram determinados todas as semanas. Para o efeito, 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 utilizada para dosear os níveis plasmáticos de testosterona foi a de RIA.

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 a secreção de testosterona.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste ensaio, dividiu-se o estudo do GMD e da secreção de testosterona em dois períodos diferentes: entre o desmame e os 40 % do peso adulto (período pré-puberdade fisiológica) e entre os 40 % e os 75 % do peso adulto (período de estabelecimento da puberdade fisiológica e comportamental).

Na verdade, até aos 40 % do seu peso corporal adulto, nenhum dos borregos havia começado a emitir espermatozóides. Pelo contrário, aos 75 % do seu peso adulto, todos os borregos, à excepção dos criptorquídeos, já produziam espermatozóides. Assim, ao que tudo indica, a maioria dos animais em estudo (excluindo os criptorquídeos) iniciaram a produção espermática entre os 40 e os 75 % do seu peso adulto. Estes valores assemelham-se aos de VALENTIM *et al.* (1966). De acordo com estes autores, os borregos Churros Bragançanos atingem a puberdade fisiológica com 35 a 53 % do seu peso adulto.

Variação dos níveis plasmáticos de testosterona

Neste ensaio, as concentrações plasmáticas de testosterona correlacionaram-se significativamente com o número de semanas pós-desmame (Quadro I). As diferenças entre animais, no que se refere à secreção de testosterona, foram estatisticamente significativas ($P \leq 0,0001$). Estes resultados estão de acordo com a generalidade dos trabalhos publicados sobre o assunto, reforçando a ideia de que a secreção de testosterona apresenta grandes variações inter-animal.

Quadro I

Equações de regressão e correlações encontradas entre o número de semanas pós-desmame e os níveis plasmáticos de testosterona, tendo ou não em conta o tratamento aplicado

EQUAÇÕES DE REGRESSÃO	
Inteiros (I)	Testosterona (ng/ml) = $-0,615 + 0,272 S$ ($r = 0,732$; $P \leq 0,0001$; $dpr = 1,153$)
EC _{25%}	Testosterona (ng/ml) = $-0,255 + 0,157 S$ ($r = 0,579$; $P \leq 0,0001$; $dpr = 0,926$)
EC _{50%}	Testosterona (ng/ml) = $-0,467 + 0,184 S$ ($r = 0,724$; $P \leq 0,0001$; $dpr = 1,253$)
Criptorquídeos (C)	Testosterona (ng/ml) = $-0,295 + 0,196 S$ ($r = 0,655$; $P \leq 0,0001$; $dpr = 1,090$)
Totalidade (I + EC _{25%+50%} + C)	Testosterona (ng/ml) = $-0,291 + 0,183 S$ ($r = 0,641$; $P \leq 0,0001$; $dpr = 1,136$)

S = Semana pós-desmame.

Entre o desmame e os 40 % do peso adulto, os níveis plasmáticos de testosterona dos borregos, observados 3 horas após o amanhecer, mostraram ser significativamente inferiores aos verificados entre os 40 e os 75 % do peso adulto (Quadro II).

Ao que tudo indica, os tratamentos aplicados nunca afectaram significativamente a secreção de testosterona ($P > 0,05$) (Quadro II). Assim, nem os animais de escroto curto nem os criptorquídeos parecem ter segregado alguma vez menores quantidades de testosterona de que os animais inteiros. O estudo da interacção animal \times tratamento aplicado não pôde ser feito, uma vez que o número de graus de liberdade do modelo era insuficiente.

Neste estudo, independentemente do período de vida considerado e do tratamento aplicado, o peso corporal e a idade cronológica dos borregos Churros Bragançanos correlacionaram-se fortemente ($r = 0,917$; $P \leq 0,0001$). Estes resultados diferem daqueles

Quadro II

Varição dos teores plasmáticos de testosterona (ng/ml), em diferentes períodos da vida dos borregos Churros Bragançanos e em função dos tratamentos aplicados

TRATAMENTO	26-40% DO ADULTO	40-75% DO ADULTO
Inteiros (I)	0,379 ^a ± 0,521 (cv = 137,4 %)	2,982 ^a ± 1,633 (cv = 54,8 %)
EC _{25%}	0,329 ^a ± 0,423 (cv = 128,8 %)	1,914 ^a ± 1,481 (cv = 77,4 %)
EC _{50%}	0,361 ^a ± 0,473 (cv = 131,1 %)	2,434 ^a ± 1,689 (cv = 121,4 %)
Criptorquídeos (C)	0,676 ^a ± 0,878 (cv = 129,9 %)	2,114 ^a ± 1,778 (cv = 84,1 %)
Totalidade (I + EC _{25%} + 50% + C)	0,495 ^A ± 0,692 (cv = 139,8 %)	2,324 ^B ± 1,661 (cv = 71,5 %)

a = a, para $P > 0,05$ (entre linhas).

A ≠ B, para $P \leq 0,05$ (entre colunas).

que foram observados por VALENTIM *et al.* (1996) ($r = 0,435$; $P \leq 0,01$). No trabalho realizado por estes autores, alguma inconstância na quantidade e qualidade dos alimentos administrados poderá ter estado na origem do baixo valor da correlação encontrada entre o peso e a idade dos animais.

Entre os 26-40 % e os 40-75 % do peso adulto, a correlação do peso e da idade dos borregos em estudo foi idêntica ($r = 0,769$; $P \leq 0,0001$); dpr = 3,355 vs $r = 0,886$; $P \leq 0,0001$; dpr = 2,777). De igual modo, os tratamentos realizados parecem não ter modificado significativamente a correlação entre estes parâmetros (I - $r = 0,966$; $P \leq 0,0001$; dpr = 2,834 vs EC_{25%} - $r = 0,966$; $P \leq 0,0001$; dpr = 2,563 vs EC_{50%} - $r = 0,917$; $P \leq 0,0001$; dpr = 4,164 vs C - $r = 0,898$; $P \leq 0,0001$; dpr = 4,289).

As análises de covariância, que permitiram estudar as correlações entre a idade cronológica e os níveis plasmáticos de testosterona, sem interferência dos efeitos do peso corporal, e as que possibilitaram o estudo das correlações entre o peso e os teores médios de testosterona, sem interferência dos efeitos da idade, mostraram que nem a idade nem o peso se correlacionavam significativamente com os níveis plasmáticos de testosterona ($P > 0,05$). Tal como foi observado por VALENTIM (1994), da acção exercida conjuntamente pelo peso e pela idade sobre a secreção de testosterona, ao primeiro destes factores parece ter cabido o papel mais importante (Equação 1). Confirmando ainda os resultados encontrados por este autor, a acção individual do peso sobre a secreção de testosterona foi superior à da idade (Equações 2 e 3). Assim, e ao contrário do que foi verificado por

VALENTIM (1994), tudo indica que o peso corporal e a idade cronológica podem ser utilizados, preferencialmente em conjunto, com uma razoável fiabilidade, na estimação da secreção de testosterona por parte dos borregos Churros Bragançanos.

EQUAÇÃO 1:

$$\text{Testosterona (ng/ml)} = -1,533 + 0,074 \text{ Peso}^i + 0,009 \text{ Idade}^{ii}$$

$$(r = 0,713; P \leq 0,0001; \text{dpr} = 1,048)$$

ⁱ — $P \leq 0,05$ e ⁱⁱ — Não significativa.

EQUAÇÃO 2:

$$\text{Testosterona (ng/ml)} = -1,446 + 0,104 \text{ Peso (kg)}$$

$$(r = 0,707; P \leq 0,0001; \text{dpr} = 1,054)$$

EQUAÇÃO 3:

$$\text{Testosterona (ng/ml)} = -1,412 + 0,027 \text{ Idade (dias)}$$

$$(r = 0,684; P \leq 0,0001; \text{dpr} = 1,088)$$

Evolução do ganho médio diário de peso dos animais estudados

No presente estudo, considerando o conjunto de todos os borregos, verificou-se que o GMD rondou os $0,228 \pm 0,113$ kg/dia. As diferenças entre animais, relativamente ao GMD, revelaram-se estatisticamente significativas ($P \leq 0,0001$).

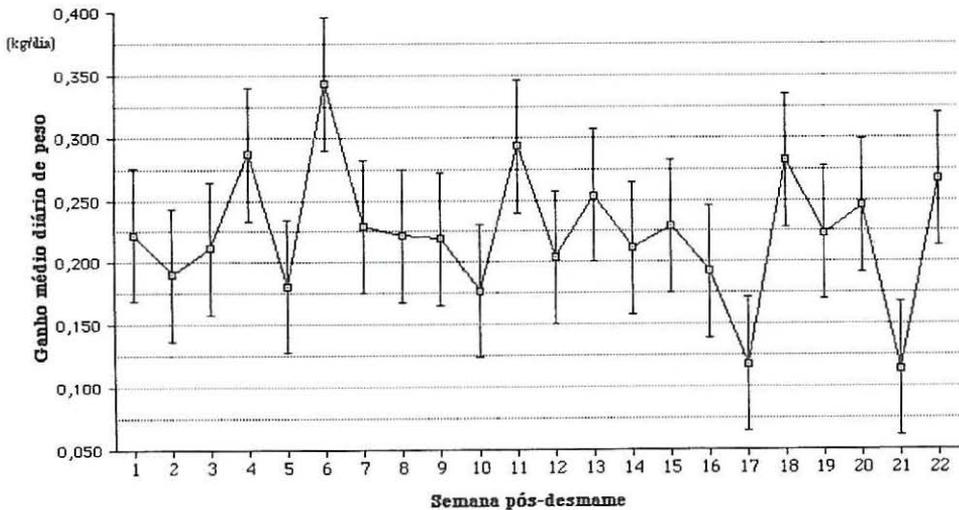


FIGURA 1 — Variação do GMD dos borregos Churros Bragançanos ao longo do estudo.

Em termos de semana pós-desmame, apenas se encontraram diferenças estatisticamente significativas no GMD da totalidade dos animais estudados entre as semanas 17 e 21 e as semanas 4, 6, 11, 18 e 22 e entre a semana 6 e as semanas 2, 5, 10 e 16, 17 e 21 ($P \leq 0,0001$) (Figura 1). Os valores relativos ao GMD variaram, pois, entre 114 e 343 g/dia, respectivamente, na 21.^a e 6.^a semana pós-desmame. No conjunto dos animais, o GMD verificado entre o desmame e os 40 % do peso adulto foi estatisticamente igual ao observado entre os 40 e os 75 % do peso adulto ($P > 0,05$).

Ainda no conjunto dos animais estudados, dos vários tratamentos aplicados, nenhum determinou uma redução significativa da velocidade de aumento de peso (Quadro III). Estes resultados estão de acordo com TEIXEIRA *et al.* (1994) e VALENTIM *et al.* (1996). Nos trabalhos desenvolvidos por estes autores, utilizando também borregos Churros Bragançanos, o GMD dos animais inteiros foi idêntico ao dos animais com um encurtamento do escroto de 25 e 50 %.

Quadro III

Ganho médio diário de peso (kg/dia) em função do tratamento aplicado e conjuntamente do tratamento aplicado e da percentagem do peso adulto

		INTEIROS	EC _{25%}	EC _{50%}	CRIPTORQUÍDEOS
		$\bar{x} \pm se$ (cv %)			
% peso adulto	40	0,206 ^a ± 0,015 (47,3)	0,228 ^a ± 0,018 (40,0)	0,204 ^a ± 0,010 (49,0)	0,231 ^a ± 0,015 (42,4)
	75	0,241 ^a ± 0,014 (56,9)	0,240 ^a ± 0,011 (46,4)	0,222 ^a ± 0,012 (55,3)	0,231 ^a ± 0,011 (45,0)
Geral		0,230 ^a ± 0,011 (55,0)	0,238 ^a ± 0,010 (45,1)	0,216 ^a ± 0,009 (53,6)	0,231 ^a ± 0,009 (44,0)

a = a, para $P > 0,05$ (entre colunas).

A interacção observada, entre os tratamentos aplicados e as percentagens do peso adulto estudadas, não foi estatisticamente significativa (Quadro IV). Por outras palavras, tanto no período do desmame aos 40 % do peso adulto, como no período dos 40 % aos 75 % do peso adulto, o GMD não foi significativamente afectado pelo tratamento a que os borregos foram submetidos.

Quadro IV
Análise factorial dos parâmetros estudados, relativamente ao GMD

	GL	SQ	QM	Valor-F	Valor-P
Tratamento (T)	3	0,031	0,010	0,818	P > 0,05
% Peso adulto (PA)	1	0,028	0,028	2,213	P > 0,05
T x PA	3	0,019	0,006	0,500	P > 0,05
Residual	14	6,915	0,013		

Variável dependente: GMD.

CONCLUSÕES

Tendo em conta as condições em que este trabalho foi desenvolvido, cremos ser possível tirar o seguinte conjunto de conclusões:

- Do ponto de vista estatístico, a secreção de testosterona foi igual nos borregos inteiros, de escroto curto e criptorquídeos ($P > 0,05$).
- Entre o desmame e os 40 % do peso adulto, os níveis plasmáticos de testosterona dos borregos Churros Bragançanos, observados 3 horas após o amanhecer, mostraram ser significativamente inferiores aos verificados entre os 40 e os 75 % do mesmo peso adulto ($P \leq 0,05$).
- Neste estudo, as diferenças entre animais, no que se refere à secreção de testosterona, foram estatisticamente significativas ($P \leq 0,0001$).
- O peso corporal e a idade cronológica podem ser utilizados, preferencialmente em conjunto, na estimação da secreção de testosterona dos borregos da raça Churra Galega Bragançana.
- O GMD observado entre o desmame e os 40 % do peso adulto não diferiu significativamente do verificado entre os 40 e os 75 % do peso adulto ($P > 0,05$).
- Do desmame aos 75 % do seu peso adulto, o GMD dos borregos inteiros, de escroto curto e criptorquídeos não variou dum modo estatisticamente significativo ($P > 0,05$).

BIBLIOGRAFIA

- BAIBURTJAN, A.A., 1963. A New Method of Increasing the Productivity of Livestock (by Partial Castration). *Anim. Breed. Abstr.*, **31** (1), 1-21.
- 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.
- CORREIA, T.M. e VALENTIM, R.C., 1992. Funções da hormona de crescimento. Suas implicações na Produção Animal. CIHEAM-IAMZ, Saragoça.

- DUNN, O.J., 1961. Multiple comparisons among means. *Journal of the American Statistical Association*, **56**, 52.
- EGAN, J.P. e RUSSEL, D.W., 1981. Growth and wool production of wethers and induced cryptorchids in a Poll Merino flock. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, **21**, 268-271.
- FOSTER, F.M., JACKSON, R.B. e HOPKINS, D.L., 1990. Prevention of posthitis in wool sheep using alternatives to synthetic testosterone. *Proceedings Australian Society of Animal Production*, **18**, 212-215.
- GOMES, M.J.M., 1994. Fermentação no rúmen e metabolismos recentes na sua manipulação. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- HOPKINS, D.L., JACKSON, R.B. e ROBERTS, A.H.K., 1992. Comparison of a modified cryptorchid treatment and castration: Effect on growth, wool production and development of masculine characteristics. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, **32**, 443-446.
- JENKINS, T.G., FORD, J.J. e KLINDT J., 1988. Postweaning growth, feed efficiency and chemical composition of sheep as affected by prenatal and postnatal testosterone. *J. Anim Sci*, **66** (5), 1179-1185.
- 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.
- LINCOLN, G.A., 1976. Seasonal variation in the episodic secretion of luteinizing hormone and testosterone in the ram. *Journal of Endocrinology*, **69**, 213-216.
- OU, B.R., MEYER, H.H., FORSBERG, N.E., 1991. Effects of age and castration on activities of calpains and calpastatin in sheep skeletal muscle. *J Anim Sci*, **69**, (5), 1919-1924.
- SCHANBACHER, B.D. e CROUSE, J.D., 1980. Growth and performance of growing-finishing lambs exposed to long or short photoperiods. *J Anim Sci*, **51** (4), 943-948.
- SOLOMON, M.B., LYNCH, G.P., ONO, K. e PAROCZAY, E., 1990. Lipid composition of muscle and adipose tissue from crossbred ram, wether and cryptorchid lambs. *J Anim Sci*, **68** (1), 137-142.
- STEEL, R.G.D. e TORRIE, J.H., 1980. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill Company, Nova Iorque, 2.^a Ed., xxi-633.
- TEIXEIRA, A., VALENTIM, R., AZEVEDO, J. e CORREIA, T.M., 1994. Efeito da castração e do encurtamento do escroto sobre a qualidade e a composição da careca de borregos da raça Churra Galega Bragançana. *Revista Portuguesa de Zootecnia*, **1**, 109-115.
- VALENTIM, R.C., 1994. Contributo para a determinação da idade à puberdade dos borregos da raça Churra Galega Bragançana. CIHEAM-IAMZ, Saragoça, pp. 100 (*Tesis Master*).
- 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**, 24-27.
- VALENTIM, R.C., TEIXEIRA, A., AZEVEDO, J. e CORREIA, T.M., 1996. Testicular growth of the Churra Galega Bragançana male lambs (submetido à *Small Ruminant Research*).