

ORGANIZAÇÃO E PROPORÇÃO VOLUMÉTRICA DOS CONSTITUINTES DO TECIDO INTERTUBULAR DO TESTÍCULO DE CATETOS (*Tayassu tajacu*)

ORGANIZATION AND VOLUMETRIC PROPORTION OF THE INTERTUBULE TISSUE CONSTITUENTS IN THE PECCARY (*Tayassu tajacu*) TESTES

Deiler Sampaio COSTA¹, Tarcízio Antônio Rego de PAULA², Marc HENRY³

RESUMO: Objetivou-se com esta pesquisa estudar a organização e a proporção volumétrica dos constituintes do tecido intertubular do testículo de catetos. Foram utilizados testículos de 15 catetos adultos, pesando em média $21,84 \pm 1,54$ kg, destinados ao abate comercial. Verificou-se que os animais apresentavam $15,98 \pm 3,46\%$ de tecido intertubular e $84,02 \pm 3,46\%$ de túbulos seminíferos no parênquima testicular. Conclui-se que os catetos possuem abundantes agrupamentos de células de Leydig, apresentando muito pouco tecido conjuntivo e linfáticos e que a proporção volumétrica dos constituintes do parênquima testicular destes animais é muito semelhante à encontrada em suínos domésticos.

UNITERMOS: Testículo, Parênquima, Catetos

INTRODUÇÃO

Os catetos (*Tayassu tajacu*) são animais gregários e rústicos que produzem carne e couro de excelente qualidade, para os quais existe grande demanda internacional. Membros da família *Tayassuidae*, os catetos se separaram da família *Suidae* a dezenas de milhões de anos (BERNIRSHCHKE, 1974). Portanto, apesar de serem bastante semelhantes ao suíno doméstico e ao javali, os catetos não são suínos, diferindo dos mesmos em alguns aspectos, como por exemplo: pelo estômago que é dividido em quatro compartimentos, vesícula biliar ausente, membros pélvicos contendo três dígitos, enquanto os suínos têm quatro, e pela presença de uma glândula de cheiro na região dorsal próximo à cauda, cuja secreção tem odor forte e coloração esbranquiçada. Tal secreção tem as funções de demarcação de território, reconhecimento social entre animais do mesmo grupo e manutenção da proximidade dos membros do grupo em áreas com vegetação mais densa (BYERS; BEKOFF, 1981; SOWLS, 1974).

A distribuição geográfica do cateto é bastante ampla, sendo encontrado naturalmente na América do Sul, na América Central e Sul dos Estados Unidos

(CABRERA; YEPES, 1940). Tal espécie vive em uma grande diversidade de habitat, desde regiões de florestas tropicais úmidas a regiões semi-áridas, conseguindo sobreviver mesmo em áreas devastadas (SOWLS, 1984). Esta capacidade de sobrevivência desta espécie em diferentes condições se faz graças a adaptações fisiológicas e comportamentais, como por exemplo, a utilização de vários itens alimentares como frutas, folhas, raízes, cactáceos e tubérculos (SOWLS, 1984). Em cativeiro esses animais também se adaptam facilmente a diferentes tipos de alimentação, sendo normalmente tratados com milho, mandioca, abóbora, banana, cana-de-açúcar triturada, silagem de milho, silagem de sorgo e ração comercial de suínos (LIVA et al., 1989).

O testículo dos mamíferos é constituído morfofuncionalmente por dois compartimentos básicos: compartimento tubular, onde se encontram os túbulos seminíferos e ocorre a espermatogênese, e o compartimento intersticial ou intertubular, contendo vasos sanguíneos e linfáticos; ners; células e fibras de tecido conjuntivo, além de macrófagos; mastócitos e células de Leydig.

A organização e a proporção volumétrica dos elementos constituintes do tecido intertubular tem sido

¹ Professor do Centro Universitário de Vila Velha – deiler@uvv.br

² Professor Adjunto do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa – tarcizio@mail.ufv.br

³ Professor Adjunto da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais

Received: 07/11/02

Accept: 24/04/03

descrito em várias espécies (FAWCETT et al., 1973). Entretanto, esta descrição ainda não foi feita em catetos, fato este que motivou a realização desta pesquisa.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se 15 catetos adultos, pesando em média $21,84 \pm 1,54$ kg, destinados ao abatedouro Pró-Fauna, localizado no município de Iguape - SP, provenientes de criatórios particulares regularmente autorizados pelo IBAMA.

Após serem dessensibilizados com choque elétrico e içados pelos membros pélvicos, os catetos foram mortos pela secção dos grandes vasos cervicais. Em seguida os testículos foram colhidos e pesados depois de serem separados dos respectivos epidídimos.

Fragmentos do parênquima testicular de aproximadamente 2,0mm de espessura, 5,0mm de largura e 10,0mm de comprimento, da porção média do testículo foram coletados para as análises microscópicas. Imediatamente após a coleta, foram imersos em solução de glutaraldeído a 3% em tampão fosfato 0,1M para fixação e mantidos em geladeira até o processamento.

Os fragmentos foram desidratados em banhos de imersão, de uma hora de duração cada, em bateria de álcoois de concentrações crescentes (70°, 80°, 90° e 100°). Após o segundo banho de álcool absoluto, os fragmentos foram imersos em solução de glicol metacrilato I (GMA) por duas horas, sendo então transferidos para a solução de glicol metacrilato II, onde permaneceram por 12 horas. Em seguida, foram incluídos por adição de catalisador (peróxido de benzoila) à solução de GMA, conforme recomendação do fabricante. Os fragmentos incluídos, devidamente identificados, foram mantidos em frasco contendo sílica gel até que estivessem completamente secos. Foram realizados cortes de quatro micrômetros de espessura utilizando-se navalha de vidro em micrótomo. Os cortes foram corados com solução de azul de toluidina - borato de sódio a 1% e as lâminas montadas com bálsamo do Canadá segundo técnica de rotina.

A proporção volumétrica dos componentes do parênquima testicular foi obtida pelo método estereoscópio, segundo Elias et al. (1971), utilizando-se ocular integradora dotada de graticula com 462 intercessões consideradas como pontos. Em cada animal,

foram computados os pontos coincidentes sobre os diferentes elementos constituintes do parênquima testicular. Foram examinados 20 campos, escolhidos ao acaso por meio de varredura horizontal dos cortes. As proporções volumétricas, expressas em percentagem, foram calculadas sobre um total de 9240 pontos por testículo, em aumento de 400x. Foram computados: túbulos seminíferos, células de Leydig e estroma testicular.

O cálculo do volume do parênquima testicular foi determinado extraíndo-se do peso do testículo o percentual encontrado para a albugínea e o mediastino, estimados a partir da dissecação dos testículos armazenados. Devido ao fato da densidade do testículo ser muito próxima de um, o peso do mesmo foi considerado como volume.

O arranjo e a proporção dos componentes do tecido intertubular foram classificados segundo Fawcett et al. (1973).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proporção volumétrica dos componentes do parênquima testicular varia bastante entre as espécies, principalmente os valores percentuais ocupados pelos túbulos seminíferos e células de Leydig. Enquanto que no cão aproximadamente 90% do parênquima testicular é ocupado por túbulos seminíferos (PAULA, 1992); nos carneiros, varrões e coelhos esses valores giram em torno de 85% (AMANN, 1970; HOCHEREAU-DE-REVIERS et al., 1979; OKWUN et al., 1996); já nos búfalos e touros cerca de 75 a 80% (CARDOSO; GODINHO, 1985; WROBEL; PAWAR, 1992); enquanto que nos garanhões e camelos aquele tecido ocupa cerca de 60 a 70% do parênquima testicular (JOHNSON; NEAVES, 1981; ZAYED et al., 1995). Em geral a proporção volumétrica dos túbulos seminíferos de mamíferos varia de 60 a 90% (SETCHELL, 1982), sendo um dos principais fatores responsáveis pelas diferenças observadas para a eficiência na produção espermática nas diversas espécies (FRANÇA; RUSSELL, 1998).

O percentual do parênquima testicular ocupado por túbulos seminíferos de catetos (Tabela 1), encontra-se dentro da média relatada para os suínos, cerca de 82 a 87% (FRANÇA; RUSSELL, 1998; OKWUN et al., 1996) e muito semelhante ao encontrado por Paula e Navarro (2001) trabalhando com queixadas.

Tabela 1: Proporção volumétrica (%) entre os componentes do parênquima testicular de catetos adultos

Animal	Tecido <i>Intertubular</i>	Células de Leydig	<i>Estroma*</i>	Túbulos seminíferos
01	12,55	7,25	5,30	87,45
02	18,37	13,01	5,36	81,63
03	21,52	16,03	5,49	78,48
04	15,38	9,96	5,42	84,62
05	16,46	9,37	7,09	83,54
06	13,94	7,38	6,56	86,06
07	15,36	10,91	4,45	84,64
08	13,89	7,48	6,41	86,11
09	19,16	13,94	5,22	80,84
10	17,59	11,98	5,61	82,41
11	20,56	14,65	5,91	79,44
12	13,03	9,17	3,86	86,97
13	17,53	9,89	7,64	82,47
14	16,39	10,47	5,92	83,61
15	7,91	6,08	1,83	92,09
Média ± sd	15,98 ± 3,46	10,50 ± 2,94	5,47 ± 1,38	84,02 ± 3,46

* Estroma compreende: células e fibras de tecido conjuntivo, nervos, vasos sanguíneas e linfáticos.

Normalmente as discrepâncias de resultados obtidos para uma mesma espécie estão relacionadas a diferenças de raça, de idade e de metodologia utilizada (FRANÇA, 1991), sendo esta última a mais comumente observada devido aos diferentes índices de retração linear que podem ocorrer durante o processamento histológico e uso de pequena amostragem. Segundo Kennely e Foote (1964), a utilização de maior número de animais ao invés de dois testículos por animal, constitui um meio recomendável para se aumentar a amostragem e possibilitar resultados mais consistentes.

Quanto ao tecido intertubular, o volume percentual de células de Leydig em catetos, encontrado neste experimento (Tabela 1), é muito semelhante ao relatado para suínos (FRANÇA, 1991; GODINHO; CARDOSO, 1979; VAN STRAATEN; WENSING, 1977) e inserida no intervalo de 9,0 a 16,2% da proporção volumétrica do testículo da maioria dos mamíferos estudados por Kothari et al. (1978).

O percentual ocupado pelo compartimento intertubular nas diferentes espécies de mamíferos, parece não ser determinado por fatores filogenéticos, uma vez que grandes variações podem ser encontradas em indivíduos da mesma ordem, família e até mesmo gênero (BREED, 1982; FAWCETT et al., 1973). Tais variações podem ser extremas, como observado por exemplo, entre o cobaio (*Cavia poecella*) e um roedor fossorial, o

Heterocephalus glaber, ambos da mesma ordem. No primeiro apenas 2% do volume do testículo é ocupado por tecido intertubular, enquanto no segundo, este tecido ocupa cerca de 60% do testículo (FAWCETT et al., 1973). O elemento constituinte do compartimento intertubular, que apresenta maior variação percentual é a célula de Leydig. Já os outros componentes do espaço intertubular apresentam variações menos evidentes (FAWCETT et al., 1973). O tecido conjuntivo, por exemplo, corresponde a 7% do parênquima testicular do suíno Piau (FRANÇA, 1991), 7,5% no cão (PAULA; CARDOSO, 1994) e 8% em capivaras (PAULA, 1999). Por sua vez, o espaço linfático ocupa cerca de 3,5% do parênquima testicular na maioria dos animais estudados (RUSSELL; FRANÇA, 1995).

Segundo Fawcett et al. (1973), o arranjo e a proporção dos elementos constituintes do espaço intertubular nas diferentes espécies de mamíferos seguem, em geral, três padrões distintos: (I) espécies nas quais as células de Leydig e o tecido conjuntivo ocupam uma área muito pequena no compartimento intertubular, contrastando com extensos sinusóides linfáticos ou espaços linfáticos; (II) espécies que apresentam grupos de células de Leydig espalhados em abundante tecido conjuntivo frouxo edemaciado, o qual é drenado por um vaso linfático localizado central ou excêntrica no espaço intertubular; e (III) espécies nas quais abundantes

agrupamentos de células de Leydig ocupam praticamente todo o compartimento intertubular, apresentando muito pouco tecido conjuntivo e linfáticos.

O arranjo e a proporção dos elementos constituintes do tecido intertubular dos catetos se enquadra no tipo III da classificação de Fawcett et al. (1973) (Figura 1). Não se sabe ainda as implicações fisiológicas dos diferentes tipos de arranjo classificados por aqueles autores. Entretanto, parece que esta variação está relacionada com a habilidade dos linfáticos em mover metabólitos secretados para fora dos testículos e com a manutenção de concentrações adequadas de andrógenos no testículo e nos vasos sanguíneos (DE KRESTER; KERR, 1994).

Um achado dos mais interessantes quando se avalia histologicamente o testículo de catetos é a ocorrência de pigmentos nas células de Leydig desta espécie (Figura 1). Tal característica é tão pronunciada, que mesmo num exame macroscópico dos testículos percebem-se áreas de pigmentação distribuídas por toda a extensão do seu parênquima. Característica esta, que não tem sido relatada para outras espécies de animais domésticos.

O núcleo das células de Leydig está localizado excêntricamente no citoplasma e usualmente apresenta forma arredondada ou oval, podendo também se apresentar poligonal. Quando visto próximo à parede de vasos ou da túnica própria dos túbulos seminíferos, normalmente se ajusta à forma alongada da célula, apresentando então um padrão elíptico (HOOKER, 1970). A presença de uma camada de heterocromatina intimamente associada ao envelope nuclear é uma característica universal destas células (DE KRESTER; KERR, 1994).

A organela citoplasmática mais abundante nas células de Leydig dos mamíferos é o retículo endoplasmático liso, ocupando por exemplo, cerca de 39% do citoplasma de ratos (KERR et al., 1979). Tal organela possui vários sítios de ligação em sua superfície para uma grande quantidade de enzimas, que são necessárias para conversão esteroidogênica realizada por esta célula.

Dependendo da espécie, as células de Leydig podem apresentar mais ou menos inclusões de lipídeos. Em cães, gatos, ratos, camundongos, elefantes e macaco rhesus são encontradas altas proporções de lipídeos no citoplasma, enquanto no cobaio, coelho e no varrão, poucas inclusões lipídicas são encontradas (FAWCETT et al., 1973). Estas diferenças sugerem o grau variável de atividade das células de Leydig nas diferentes espécies, uma vez que as inclusões lipídicas representam sítios de armazenamento e/ou síntese de colesterol, que é precursor dos esteróides produzidos por esta célula (DE KRESTER; KERR, 1994).

Estudos correlacionando a estrutura e a função das células de Leydig em várias espécies de mamíferos mostraram que variações na secreção de testosterona resultam mais da capacidade individual desta célula em secretar testosterona do que de diferenças do volume total ocupado pelas mesmas no testículo (EWING et al., 1979). Esta capacidade está altamente associada com a quantidade de retículo endoplasmático liso presente (ZIRKIN et al., 1980) e a outros fatores que podem influenciar na quantidade necessária de células de Leydig por animal, como por exemplo: a quantidade de LH disponível; o número de receptores de LH por célula; a quantidade de testosterona que a célula de Leydig é capaz de secretar em um dado tempo; a velocidade pela qual a testosterona deixa o testículo via vasos linfáticos, vasos sanguíneos e fluido seminal; o volume sanguíneo do animal, e a taxa de metabolismo da testosterona (RUSSELL et al., 1994; RUSSELL, 1996).

Os valores percentuais ocupados pelo estroma (Tabela 1) também se encontram próximos aos observados em suínos (FRANÇA, 1991; GODINHO; CARDOSO, 1979; VAN STRAATEN; WENSING, 1977) e outras espécies como os ruminantes (CARDOSO; GODINHO, 1985; QUEIROZ; CARDOSO, 1989). Conclui-se com esta pesquisa que o arranjo dos componentes do tecido intertubular de catetos se enquadra no tipo III e a proporção volumétrica dos constituintes do parênquima testicular destes animais é muito semelhante à encontrada em suínos domésticos.

ABSTRACT: The aim of this work was to study the organization and volumetric proportion of the intertubule tissue constituents in the peccary testes. Fifteen adult peccary, weighing 21.84 ± 1.54 kg, provided by a commercial wild animal slaughterhouse were used. The animals had $15.98 \pm 3.46\%$ of intertubule tissue and $84.02 \pm 3.46\%$ of seminiferous tubules in the testicular parenchyma. It is concluded that the peccary have abundant Leydig cells groups, poor conjunctive lymphatic tissue and the volumetric proportion of the testicular parenchyma constituents was very similar the related domestic pigs.

UNITERMS: Testes, Parenchima, Collared peccary

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMANN, R. P. Sperm production rates. In: JOHNSON, A. D.; GOMES, W. R.; VANDEMARK, N. L. (Ed.). **The testis**. New York: Academic, 1970. v. 1, p.433-482.
- BENIRSHCHKE, K. Quest for the giant peccary: the chaco revisited. **Zoonoz.**, v. 25, p. 364-372, 1974.
- BREED, W. G. Morphological variation in the testes and accessory sex organs of australian rodents in the genera *Pesudomys* and *Notomys*. **J. Repr. Fert.**, Cambridge, v. 66, p. 607-613, 1982.
- BYERS, I. A.; BEKOFF, M. Social spacing and cooperative behavior of collared peccary. *Tayassu tajacu*. **J. Mamm.**, London, v. 62, p. 767-785, 1981.
- CABRERA, A.; YEPES, J. **Historia natural ediar: mamíferos sul-americanos**. Buenos Aires: Cia. Argentina de Editores, 1940. 370p.
- CARDOSO, F. M.; GODINHO, H. P. Cycle of the seminiferous epithelium and its duration in the zebu, *Bos indicus*. **Anim. Reprod. Sci.**, Amsterdam, v. 5, p. 231-245, 1985.
- DE KRETZER, D. M.; KERR, J. B. The cytology of the testis In: KNOBIL, E.; NEILL, J. D. (Ed.). **The physiology of reproduction**. 2. ed. New York: Raven, 1994. p.1177-1290.
- ELIAS, H.; HENNIG, A.; SCHWARTZ, D. E. Stereology: applications to biomedical research. **Physiol. Rev.**, v.51, p. 158-200, 1971.
- EWING, L. L.; ZIRKIN, B. R.; COCHRAN, R. C.; KROMANN, N.; PETERS, C.; RUIZ-BRAVO, N. Testosterone secretion by rat, rabbit, guinea pig, dog and hamster testes perfused in vitro: correlation with Leydig cell mass. **Endocrinol.**, New York, v. 105, n. 5, p. 1135-1142, 1979.
- FAWCETT, D. W.; NEAVES, W. B.; FLORES, M. N. Comparative observations on intertubular lymphatic and the organization of the interstitial tissue of the mammalian testis. **Biol. Reprod.**, Madison, v. 9, p. 500- 532, 1973.
- FRANÇA, L. R. **Análise morfofuncional da espermatogênese de suínos adultos da raça piau**. 1991. 185 f. Tese (Doutorado em Morfologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1991.
- FRANÇA, L. R.; RUSSELL, L. D. The testis of domestic animals. In: REGADERA, J.; MARTINEZ-GARCIA (Ed.). **Male reproduction: a multidisciplinary overview**. Madrid: Churchill Livingstone, 1998. p. 197-219.
- GODINHO, H. P.; CARDOSO, F. M.. Desenvolvimento sexual de porcos Yorkshire. II. Estabelecimento e evolução da espermatogênese. **Arq. Esc. Vet. UFMG.**, Belo Horizonte, v. 31, n. 3, p. 351-361, 1979.
- HOCHEREAU-DE REVIERS, M.T.; PERREAU, C.; PISSELET, C.; FONTAINE, I.; MONET-KUNTZ, C. Comparisons of endocrinological and testis parameters in 18-month-old- Ile de france and romanov rams. **Domest. Anim. Endocrinol.**, v. 21, p. 1091-1098, 1979.
- HOOKE, C. W. The intertubular tissue of the testis. In: JOHNSON, A. D.; GOMES, W. R.; VANDEMARK, N. L. (Ed.). **The testis**. New York: Academic, 1970. v.1, p. 483-550.
- JOHNSON, L.; NEAVES, W. B. Age-related changes in the leydig cell population, seminiferous tubules, and sperm population in stallions. **Biol. Reprod**, Madison, v. 24, p. 703-712, 1981.

KENNELLY, J. J.; FOOTE, R. H. Sampling boar testes to study spermatogenesis quantitatively and to predict sperm production. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 23, p. 160-167, 1964.

KERR, J. B.; RICH, K. A.; DE KRETZER, D. M. Alteration of the fine structure and androgen secretion of the interstitial cells in the experimentally cryptorchid rat testis. **Biol. Reprod.**, Madison, v. 20, p. 409-422, 1979.

KOTHARI, L. K.; PATNI, M. K.; JAIN, M. L. The total leydig cell volume of the testis in some common mammals. **Andrologia**, Berlim, v. 10, n. 3, p. 218-222, 1978.

LIVA, H.; MORAES, L. F. D.; NOGUEIRA FILHO; S. L. G., LAVORENTI, A. Aspectos da alimentação do caítiu (*T. tajacu*) em cativeiro. In: CONGRESSO PAULISTA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1., 1989, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: [s.n.], 1989. p. 42-48.

OKWUN, O. E.; IGBOELI, G.; FORD, J. J.; LUNSTRA, D. D.; JOHNSON, L. Number and function of sertoli cells, number and yield of spermatogonia, and daily sperm production in three breeds of boar. **J. Reprod. Fertil.**, Cambridge, v. 107, p. 137-149, 1996.

PAULA, T. A. R. **Avaliação histológica e funcional do testículo de capivaras adultas (*Hydrochoerus hydrochaeris*)**. 1999. 84 f. Tese (Doutorado em Morfologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

PAULA, T. A. R. **Estudo histológico quantitativo da atividade espermatogênica de cães s.r.d. em diferentes faixas etárias após a puberdade**. 1992. 62 f. Dissertação (Mestrado em Morfologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1992.

PAULA, T. A. R.; CARDOSO, F. M. Alterações etárias na espermatogênese do cão. I. Análise histométrica. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 46, n. 1, p. 19-30, 1994.

PAULA, T. A. R.; NAVARRO, R. D. Componentes testiculares de queixada (*Tayassu pecari*) e cateto (*Tayassu tajacu*). **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.25, n. 2, p. 206-208, 2001.

QUEIROZ, G. F.; CARDOSO, F. M. Avaliação histológica do rendimento da espermatogênese de carneiros deslanados adultos **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 99-108, 1989.

RUSSELL, L. D.; FRANÇA, L. R.. Building a testis. **Tiss. Cell.**, Siena, v. 27, n. 2, p. 129-147, 1995.

RUSSELL, L. D.; CHANDRASHEKAR, V.; BARTKE, A.; SINHA-HIKIM, A. P. The hamsters Sertoli cell in early testicular regression and early recrudescence: a stereological and endocrine study. **Int. J. Androl.**, Turku Finland, v. 17, n. 2, p. 93-106, 1994.

RUSSELL, L. D. Mammalian Leydig cell structure. In: PAYNE, A. H.; HARDY, M. P.; RUSSELL, L. D. (Ed.). **The Leydig cell**. Vienna: Cache River, 1996. p. 894-912.

SETCHELL, B. P. Spermatogenesis and spermatozoa. In: AUSTIN, C. R.; SHORT, R. V. (Ed.). **Reproduction in mammalian**. London: Elek, 1982. v. 1, p. 63-101.

SOWLS, L. K. Social behavior of the collared peccary, *Dicotyles tajacu*, (L). In: GEIST, V. E.; WALTHER, F. (Ed.). **The behavior of ungulates and its relation to management**. Morges: IUCN, 1974. v. 1, p. 144-165.

SOWLS, L. K. **The peccaries**. Tucson: University of Arizona, 1984. 251 p.

VAN STRAATEN, H. W. M.; WENSING, C. J. G. Histomorphometric aspects of testicular morphogenesis in the pig. **Biol. Reprod.**, Madison, v. 17, p. 467-472, 1977.

WROBEL, K. H.; PAWAR, H. S. Quantitative morphology of the testicular tubular epithelium in the water buffalo (*Bubalus bubalis*) **Andrologia**, Berlim, v. 24, p. 63-68, 1992.

ZAYED, A. E.; HIFNY, A.; ABOU-ELMAGD, A.; WROBEL, K. H. Seasonal changes in the intertubular tissue of the camel testis (*Camelus dromedarius*) **Anat. Anz.**, v. 177, p. 199-212, 1995.

ZIRKIN, B. R.; EWING, L. L.; KROMANN, N.; COCHRAN, R. C. Testosterone secretion by rat, rabbit, guinea pig, dog, and hamster testes perfused in vitro: Correlation with Leydig cell ultrastructure. **Endocrinol.**, New York, v. 107, p. 1867-1874, 1980.