

**VASCULARIZAÇÃO ARTERIAL TESTICULAR E ESCROTAL DE CAPRINOS  
NATIVOS DO ESTADO DO PIAUÍ, SEGUNDO GRAU DE DIVISÃO DO ESCROTO,  
E RELAÇÃO COM PARÂMETROS REPRODUTIVOS**

**MÔNICA MARCOS DE ALMEIDA**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Piauí, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, Área de Concentração: Clínica Médico-Cirúrgica de Animais de Interesse Zootécnico.

TERESINA  
Estado do Piauí - Brasil  
Outubro – 2003

VASCULARIZAÇÃO ARTERIAL TESTICULAR E ESCROTAL DE CAPRINOS  
NATIVOS DO ESTADO DO PIAUÍ, SEGUNDO GRAU DE DIVISÃO DO ESCROTO, E  
RELAÇÃO COM PARÂMETROS REPRODUTIVOS

**MÔNICA MARCOS DE ALMEIDA**

Médica Veterinária

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> **MARIA ACELINA MARTINS DE CARVALHO**

Co-orientador: Prof. **Dr. JOSÉ ADALMIR TORRES DE SOUZA**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Piauí, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, Área de Concentração: Clínica Médico-Cirúrgica de Animais de Interesse Zootécnico.

TERESINA

Estado do Piauí - Brasil

Outubro - 2003

A447c Almeida, Mônica Marcos  
Características seminais e arranjos vasculares sanguíneos dos testículos e escroto, em caprinos com diferentes graus de divisão escrotal / Mônica Marcos de Almeida. Teresina: UFPI, 2003. 97f.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, 2003.

1. Caprino-Anatomia. 2. Escroto. 3. Testículo. 4. Artéria. 5. Características Seminais. I. Título

CDD – 636.391



*Dedico*

*Aos meus pais, “Rocha” e Iandira, que amaram-me desde a minha vinda ao mundo, apoiando-me nas horas difíceis, incentivando-me diante dos obstáculos e perdoando-me quando das minhas faltas;*

*Aos meus irmãos Marcos e Patrícia, com os quais sempre pude contar;*

*Ao meu esposo Rildênio e meus filhos Mateus e Samuel, por abdicar de momentos preciosos de convivência familiar,*

*Amo vocês!*

## *Agradecimento Especial*

*À professora Maria Acelina Martins de Carvalho, amiga que dedicou seu tempo à minha orientação, que dividiu seus ricos conhecimentos e abriu mão de sua privacidade, do convívio com a família, do lazer, em favor de meu engrandecimento,*

*Minha eterna gratidão, admiração e respeito!*

*“...sonhos sempre verdadeiros,  
dona de tantos animais,  
dona dos teus ideais...”*

*“...não há pedras em teu  
caminho, não há ondas em teu  
mar,*

*não há vento ou tempestade que  
te impeçam de voar...”*

*(adaptado de Dona, Sá e Guarabira)*

## *Agradecimentos*

*A Deus, meu criador, protetor, porto seguro.*

*Universidade Federal do Piauí, por minha formação acadêmica desde a graduação até a presente ocasião, e pela viabilização desta pesquisa.*

*Universidade Federal de Pernambuco, especialmente às professoras Maria Teresa Jansem de Almeida Catanho e Grace Mary Lima de Souza, pela realização da dosagem hormonal.*

*À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.*

*Ao Colégio Agrícola de Teresina, especialmente ao diretor José da Fonseca Castelo Branco e professor José Bento de Carvalho Reis, que me enviou estagiários, os quais me ajudaram no manejo dos animais em troca de ensinamentos.*

*Ao professor Manoel Ferreira de Lima, pela presteza e cordialidade.*

*Ao professor José Adalmir Torres de Sousa, pela amizade, dedicação e co-orientação deste trabalho.*

*Ao professor Rômulo José Vieira, pela amizade e pelo esforço em ajudar-nos no que fosse possível, inclusive viabilizando e acompanhando as dosagens hormonais, dos animais desta pesquisa, junto à Universidade Federal de Pernambuco.*

*Ao professor João Batista Lopes, pelo carinho, pelo exemplo, pelo apoio moral e auxílio com as análises estatísticas.*

*Ao professor Moreno, pela boa conduta enquanto coordenador e empenho em solucionar nossos problemas.*

*Ao professor Macêdo, pela ajuda com as angiografias, ultrasonografias, data-shows e outras tecnologias. Médico Veterinário que nos dá orgulho!*

*Ao professor Gregório, pela ajuda no delineamento da pesquisa.*

*Aos professores Solano e José Wilson Moura, por nos ajudar durante a procura por caprinos com escroto “bipartido”.*

*Aos professores Crisóstomo e Miguel Tomás, pelo auxílio com a implantação dos piquetes.*

*Aos professores Amilton, Miguel Ferreira e Nicodemos sempre dispostos a esclarecer dúvidas e dar sugestões construtivas, além da ajuda com material literário.*

*Aos professores Darcet e Elizabete, pela paciência de “Jó”, diante das traquinagens de nossos animais.*

*Aos professores Dárcio e Severino, e a toda equipe da clínica de grandes animais, pelo auxílio com a manutenção da sanidade dos animais.*

*À professora Eunice, pela força e carinho dispensados a mim, além das belas fotografias que ilustram parte deste trabalho.*

*À professora Ivete, pela amizade, e pelas tantas vezes me acudiu com materiais e equipamentos necessários ao bom desenvolvimento desta pesquisa.*

*Às professoras Silvana e Carminha, a esta por ter me iniciado no mundo da pesquisa, e a ambas, pela amizade e acolhida durante nossa estadia em Pernambuco.*

*À professora Lucília pela amizade e apoio em todos os sentidos.*

*Aos servidores Seu Luizinho, Mauro, Seu Francisco, Helbert, Lindomar e especialmente Justino, Fátima, Vicente, Zezinho, Luís Gomes, Hélio, Juraci, Celso e Seu Fernando, que mais do que a presteza, foram verdadeiros amigos.*

*À amiga Silvéria, por todo apoio concedido a mim, durante a execução do projeto e na finalização da dissertação, sem esquecer dos concursos.*

*Aos amigos “Zé-da-Burra”, dona Raimunda, Marcelo, Antônio Francisco, e Dirceu, que estiveram sempre dispostos a me ajudar no manejo dos animais, abrindo mão até das horas de repouso.*



*Às minhas irmãs **Hélida** e **Keila**, pois assim têm sido para mim.*

*Aos queridos amigos **Isôlda**, **Guerra**, **Júnior** e **Sandovaldo**, que efetivamente participaram desta pesquisa e às queridas **Paola** e **Ana Lys**, companheiras e solidárias. Vocês fazem parte da minha história!*

*Aos colegas de curso **Ricardo**, que ajudou-me com as análises de sêmen, **Júnior**, do Maranhão, que colaborou na coleta de alguns dados, **Ronaldo**, **Firmino**, **Marcos Jacob**, **Ernane**, **Laí**, **Gregório**, **Malu**, **Zenaide**, **Washington**, pelo excelente convívio.*

*Aos amigões **Assis Chaves** e **Danilo**, que me ajudaram e incentivaram na realização deste curso.*

*Aos graduandos e amigos **Airton**, **Alessandra**, **Nádia** e **Elizângela**, que foram fundamentais durante a execução da pesquisa e finalização da parte escrita.*

*Aos amigos **Rudson** e **Socorro**, que vestiram a nossa camisa e ajudaram decisivamente na finalização desta dissertação, bem como na elaboração dos slides.*

*À minha sogra **Luzia**, que me trata como uma mãe faz por uma filha e ao cunhado **Reginaldo**, sempre interessado pelo nosso sucesso.*

*A todos os meus familiares, tios, avós, sobrinhos, primos e cunhados, pelas orações e votos de boa sorte, e a **Valdiléne**, que assumiu meus filhos como se fossem seus.*

*Ao professor **Pedro Primo Bombonato**, pela avaliação ética e construtiva de nossa Dissertação.*

*Muito obrigada!*

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS-----	xi
LISTA DE TABELAS -----	xiv
RESUMO-----	xvii
SUMMARY -----	xviii
1. INTRODUÇÃO-----	19
2. REVISÃO DE LITERATURA -----	22
2.1. Vascularização arterial do escroto -----	22
2.2. Vascularização arterial do testículo -----	24
2.2.1. Origem e trajeto da artéria testicular-----	24
2.2.2. Ramificação e distribuição da artéria testicular -----	26
2.3. Biometria testicular-----	29
2.4. Libido e testosterona -----	31
2.5. Características seminais -----	33
3. MATERIAL E MÉTODOS -----	37
3.1. Local e animais -----	37
3.2. Formação dos grupos -----	37
3.3. Peso corporal e biometria testicular-----	39
3.4. Colheita e avaliação do sêmen-----	40
3.5. Libido e testosterona -----	40
3.6. Identificação dos vasos arteriais do escroto e do testículo -----	41
3.6.1. Artérias testiculares -----	41
3.6.2. Artérias escrotais -----	42
3.7. Análise estatística -----	42
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO -----	43
4.1. Vascularização arterial do escroto-----	43
4.2. Artéria testicular -----	53
4.2.1. Origem e trajeto da artéria testicular-----	53
4.2.2. Ramificação e distribuição das artérias testiculares -----	57
4.3. Peso corporal e biometria testicular-----	65
4.4. Libido, testosterona e característica seminais-----	69
5. CONCLUSÕES -----	77

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	79
7. ANEXOS -----	87

## LISTA DE FIGURAS

	Página
1 Esquema e fotografia representativos do escroto de caprinos (grupo I).....	38
2 Esquema e fotografia representativos do escroto de caprinos (grupo II) .....	39
3 Esquema e fotografia representativos do escroto de caprinos (grupo III).....	39
4 Fotografia da superfície interna do escroto de caprino, antímero direito. Observa-se a origem da artéria escrotal na artéria pudenda externa, ventralmente ao linfonodo escrotal e lateralmente ao pênis. ....	44
5 Fotografia da superfície interna do escroto de caprino, antímero esquerdo. Evidenciando a origem da artéria escrotal, lateralmente ao pênis na artéria epigástrica caudal superficial e ainda a artéria pudenda externa dirigindo-se, ventralmente ao linfonodo escrotal, à região perineal. ....	45
6 Fotografia da face interna do escroto caprino. Evidencia-se a divisão da artéria escrotal em dois ramos primários. Observa-se também um ramo anastomótico entre a artéria escrotal e um ramo da epigástrica caudal superficial. ....	46
7 Fotografia da face interna do escroto de caprino. Visualiza-se artéria escrotal dividindo-se em três ramos primários .....	47
8 Fotografia do molde vascular arterial do testículo de caprino. Mostra-se o segmento espiralado no funículo espermático. À direita, detalhe onde vê-se a origem da artéria epididimária. ....	55
9 Esquemas representativos das diferentes origens dos vasos epididimários de caprinos. ....	56
10 Fotografia do molde vascular do testículo de caprino. Nota-se o plexo pampiniforme envolvendo quase completamente a artéria testicular, no funículo espermático, e prolongando-se para envolver os ramos epididimários. ....	57

- 11 Fotografia do segmento gonadal da artéria testicular de caprino. Nota-se a bifurcação nos ramos cranial e caudal. ....58
- 12 Fotografia da vista caudal do molde vascular, em vinil, do testículo direito do caprino. Observa-se a artéria testicular dividindo-se em vários ramos caudais e cranial.....59
- 13 Desenho esquemático da ramificação da artéria no testículo esquerdo do caprino, vista lateral. Verifica-se a artéria testicular originando vários ramos craniais e caudais...59
- 14 Esquema representativo do testículo esquerdo de caprino, visto pelas faces cranial e caudal, evidenciando o vaso colateral proveniente do ramo cranial irrigando a região caudal do órgão.....60
- 15 Fotografia do molde vascular planificado. Nota-se os ramos colaterais do ramo caudal invadindo a região cranial do testículo, em caprino. ....60
- 16 Esquema representativo da ramificação arterial do testículo esquerdo de caprino. Verifica-se a anastomose entre o 2° e 3° colateral da artéria testicular cranial.....64
- 17 Esquema representativo da ramificação arterial do testículo direito de caprino. Observa-se a anastomose entre o 1° e 3° colateral da artéria testicular cranial. ....64
- 18 Desenho esquemático representativo do suprimento arterial do escroto de caprino, antímero direito. Nota-se a formação de ramos escrotais cranial e caudal, originados das artérias epigástrica caudal superficial e pudenda externa, respectivamente. ....91
- 19 Desenho esquemático da face interna do escroto caprino. Evidencia-se a divisão da artéria escrotal em dois ramos primários e ainda um ramo terminal no septo escrotal.92
- 20 Desenho esquemático da face interna do escroto de caprino. Visualiza-se a artéria escrotal dividindo-se em três ramos primários. ....93

- 21 Desenho esquemático da face interna do escroto de caprino, antímero direito. Nota-se a artéria escrotal cedendo um ramo para a face caudal do órgão, antes da divisão em ramos primários. ....94
- 22 Desenho esquemático da face interna do escroto de caprino. Vê-se o ramo anastomótico entre a artéria escrotal e um ramo da artéria epigástrica caudal superficial. ....95
- 23 Desenho esquemático da face interna do escroto de caprino. Observa-se a artéria escrotal originando-se da artéria epigástrica caudal superficial. ....96

## LISTA DE TABELAS

	Página
1. Número de ramos arteriais terminais distribuídos nas faces cranial e caudal do escroto de caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal até a extremidade caudada do testículo (grupo I). Teresina, 2003. ....	49
2. Número de ramos arteriais terminais distribuídos nas faces cranial e caudal do escroto de caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal até a metade do testículo (grupo II). Teresina, 2003. ....	50
3. Número de ramos arteriais terminais distribuídos nas faces cranial e caudal do escroto de caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal superior à metade do testículo (grupo III). Teresina, 2003. ....	51
4. Valores médios para os ramos terminais nas faces cranial e caudal dos escrotos, em caprinos nativos do Estado do Piauí com diferentes níveis de divisão escrotal. Teresina, 2003) .....	51
5. Número de ramos arteriais terminais distribuídos na região correspondente à divisão escrotal de caprinos nativos do Estado do Piauí. Teresina, 2003. ....	52
6. Número de ramos penetrantes oriundos dos ramos cranial e caudal nos testículos onde ocorreu bifurcação da artéria testicular, de caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal até a extremidade caudada do testículo (grupo I). Teresina, 2003. ....	61
7. Número de ramos penetrantes oriundos dos ramos cranial e caudal nos testículos onde ocorreu bifurcação da artéria testicular, em caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal até a metade do testículo (grupo II). Teresina, 2003. ....	61
8. Número de ramos penetrantes oriundos dos ramos cranial e caudal nos testículos onde ocorreu bifurcação da artéria testicular, em caprinos nativos do Estado do	

Piauí, que apresentam divisão escrotal superior à metade do testículo (grupo III). Teresina, 2003. ....	61
9. Número de ramos penetrantes por quadrante nos testículos de caprinos que apresentam divisão escrotal até a extremidade caudada do testículo (grupo I), com respectivas médias e desvios padrões. Teresina, 2003. ....	62
10. Número de ramos penetrantes por quadrante nos testículos de caprinos que apresentam divisão escrotal até a metade do testículo (grupo II), com respectivas médias e desvios padrões. Teresina, 2003. ....	62
11. Número de ramos penetrantes por quadrante nos testículos de caprinos que apresentam divisão escrotal superior à metade do testículo (grupo III), com respectivas médias e desvios padrões. Teresina, 2003. ....	62
12. Valores médios e respectivos desvios padrões para a quantidade total de ramos penetrantes dos testículos de caprinos nativos do Estado do Piauí, com diferentes níveis de divisão escrotal. Teresina, 2003. ....	64
13. Valores numéricos para o peso corporal, perímetro escrotal e comprimento testicular de caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal até a extremidade caudada do testículo (grupo I). Teresina, 2003. ....	66
14. Valores numéricos para o peso corporal, perímetro escrotal e comprimento testicular de caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal até a metade do testículo (grupo II). Teresina, 2003. ....	66
15. Valores numéricos para o peso corporal, perímetro escrotal e comprimento testicular de caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal superior à metade do testículo (grupo III). Teresina, 2003. ....	66
16. Valores médios e desvios padrões para o peso corporal, perímetro escrotal e comprimento testicular de caprinos nativos do Estado do Piauí, com diferentes níveis de divisão escrotal (grupos I, II, III). Teresina, 2003. ....	67



17. Valores numéricos referentes à libido, testosterona, e às características seminais caprinos nativos do Estado do Piauí, com diferentes graus de divisão escrotal. Teresina, 2003 .....69
18. Valores médios referentes à libido, testosterona, e às características seminais caprinos nativos do Estado do Piauí, com diferentes graus de divisão escrotal. Teresina, 2003 .....70
19. Coeficientes de correlação entre os parâmetros reprodutivos e morfológicos, em caprinos com diferentes graus de divisão escrotal, nativos do Estado do Piauí. Teresina, 2003. ....76
20. Característica do sêmen de caprinos da raça Moxotó de acordo com o tipo de morfologia escrotal.....88
21. Características dos ejaculados de reprodutores da raça Moxotó, com bolsa escrotal bipartida e não bipartida .....88
22. Valores do volume, concentração, N° de Sptz, % de sptz móveis e MPI do ejaculado, aos 5 e 120 minutos, de acordo com a morfologia escrotal e época do ano, de caprino da raça Moxotó. ....89
23. Valores do volume, concentração, N° Sptz, % sptz móveis e MPI, aos 5 e 120 minutos, em relação à morfologia escrotal de caprinos da raça Moxotó no ano de 1982 a 1983. ....89
24. Médias de motilidade, vigor, concentração e patologias espermáticas encontradas no sêmen de caprinos nativos, SRD, criados no sertão do estado de Pernambuco, portadores de escroto com graus 0, 1 e 2 de bipartição.....89
25. Motilidade e Vigor espermático do sêmen de caprinos nativo, SRD, criados no sertão do estado de Pernambuco, de acordo com o grau de bipartição escrotal, submetidos ao teste de Termo-regulação .....90

VASCULARIZAÇÃO ARTERIAL TESTICULAR E ESCROTAL DE CAPRINOS  
NATIVOS DO ESTADO DO PIAUÍ, SEGUNDO GRAU DE DIVISÃO DO ESCROTO, E  
RELAÇÃO COM PARÂMETROS REPRODUTIVOS

Autora: **MÔNICA MARCOS DE ALMEIDA**

Orientadora: **Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. MARIA ACELINA MARTINS DE CARVALHO**

**RESUMO**

Esta pesquisa objetivou avaliar a vascularização arterial do escroto e do testículo, e relação com parâmetros reprodutivos em caprinos com vários graus de divisão escrotal. Foram utilizados 30 animais, distribuídos em três grupos: I - animais que apresentavam escroto único e aqueles com divisão até extremidade caudada dos testículos; II - animais com divisão escrotal até 50% do comprimento dos testículos; III - caprinos com divisão escrotal acima de 50% do comprimento testicular. Foram obtidos o peso corporal, o perímetro escrotal e o comprimento testicular. Foram avaliadas as características seminais, além da testosterona plasmática e libido. Os caprinos foram sacrificados e, no Laboratório de Anatomia Animal da Universidade Federal do Piauí, realizadas as técnicas de repleção, corrosão ou dissecação, para estudo das artérias testiculares e escrotais. A artéria escrotal teve origem, predominantemente, da artéria pudenda externa, emitindo dois a três ramos primários, que originam os secundários e terminais para a face interna do escroto, não diferindo entre os grupos. As artérias testiculares, emergiam da aorta abdominal, próximo à artéria mesentérica caudal e, com trajeto retilíneo, atravessavam o canal vaginal, apresentando-se envolvidas, parcialmente, pelo plexo pampiniforme, no funículo espermático. Próximo à extremidade caudada do testículo, dividiam-se mais freqüentemente, nos ramos cranial e caudal, os quais emitiam vasos colaterais, de onde emergem os ramos penetrantes. Os testículos dos animais com nível intermediário de divisão escrotal apresentaram menor quantidade destes ramos que os demais, e os quadrantes mais povoados foram o ventrolateral e o dorsolateral. Os animais com menor grau de divisão escrotal possuem menor peso corporal e comprimento testicular, e maior percentual de defeitos espermáticos. Independentemente do grau de divisão escrotal, não foi observada relação entre número de ramos testiculares ou escrotais, avaliados macroscopicamente, com os parâmetros biométricos e reprodutivos estudados.

**Palavras-chave:** caprino-anatomia, escroto, testículo, artéria, características seminais.

TESTICULAR AND SCROTAL ARTERIAL VASCULARIZATION OF NATIVE GOATS  
IN PIAUÍ, ACCORDING TO THE DEGREE OF SCROTUM DIVISION, AND  
RELATIONSHIP WITH REPRODUCTIVE PARAMETERS

Author: MÔNICA MARCOS DE ALMEIDA

Adviser: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. MARIA ACELINA MARTINS DE CARVALHO

**SUMMARY**

This research aimed to evaluate the arterial vascularization of the scrotum and the testicle, and relation to reproductive parameters in goats with several degrees of escrotal division. Were used 30 animals, distributed in three groups: I - animals that presented only scrotum and those whose organ showed division even caudada extremity of the testis; II - animals with scrotal division up to 50% of the total length of the testis; III - goats with separation above 50% of the testicular length. Were obtained the corporal weight, the scrotal perimeter and testicular length. Seminal characteristics were appraised, besides the levels of plasmatic testosterone and libido. The goats ones were sacrificed and, in Animal Anatomy Laboratory of the Universidade Federal do Piauí, accomplished the repletion techniques, corrosion or dissection, for the study of the testicular and scrotal arteries. In the goat ones, the scrotal artery had origin, predominantly, of the pudenda externa artery, emitting two to three primary branches, of the which break secondary vases and terminals for the interns face of the scrotum, not differing among the groups. Testicular arteries, originated from the abdominal portion of the aorta, close to the mesenteric artery flow and, with lineal itinerary, they crossed the vaginal way, coming involved, partially, for the pampiniforme plex, in the espermatic cord. Close to the caudada extremity of the testicle, they more frequently became separated, in the cranial branches and flow, which emitted collateral vases, from where the penetrating branches emerge. The testicles of the animals with intermediate level scrotal division presented smaller amount of these branches that others, and the most populated quadrants were the ventrolateral and dorsolateral. Animals with smaller degree of scrotal division possess smaller corporal weight and length testicular, and larger percentile of espermatic defects. Independently of the degree of scrotal division, relationship was not observed between the number of testicular or scrotal branches, appraised macroscopicamente, with the biometric and reproductive parameters studied.

**Key-Word:**goat, scrotum, supply, seminal characteristes

## 1. INTRODUÇÃO

Na região Nordeste concentravam-se 8.908.722 caprinos, correspondendo a 93% do rebanho do Brasil, enquanto o Piauí detinha um efetivo de 1.455.135 animais, representando o segundo rebanho do país (IBGE,2001). A caprinocultura no Nordeste é uma atividade de grande importância social e econômica, pela produção de carne e leite não só para o consumo familiar, como também para o abastecimento de pequenos e grandes mercados dessa região, que a cada dia vem deixando de destinar-se apenas à subsistência para tornar-se realmente lucrativa.

Apesar da importância numérica e das condições edafoclimáticas favoráveis, a caprinocultura nordestina apresenta índices insatisfatórios devido à criação extensiva e ao inexpressivo uso de tecnologia (LEITE et al., 2000). Por sua vez, o desempenho reprodutivo é um dos principais componentes responsáveis pelo sucesso da produção, e depende fundamentalmente da interação genótipo/meio ambiente (SANTOS, SIMPLÍCIO E MACHADO, 1998).

A falta de habilidade dos animais de interesse zootécnico para manter a homeotermia, fora do ambiente de termoneutralidade, afeta a eficiência do sistema reprodutivo (VILLARES, 1976) provocando, no macho, decréscimo na libido e gametogênese. Nestas condições, o organismo lança mão de mecanismos para controlar e manter a temperatura testicular em nível inferior à do corpo, estando envolvidos neste processo os vasos sanguíneos do "saco escrotal" (NUNES et al., 1983).

Observado pela primeira vez por Robertshaw (1982) em caprinos de regiões áridas e semi-áridas do leste da África, e posteriormente por Nunes et al. (1983), entre os machos caprinos nascidos em clima tropical, existem animais cuja morfologia escrotal difere daquela dos animais oriundos de clima temperado. Nestes, o "saco escrotal" engloba os dois testículos revestidos de sua membrana vaginal. Em alguns animais nascidos nos trópicos, o "saco escrotal" se divide ao ponto de individualizar cada testículo em uma "bolsa escrotal"

própria, ocorrendo também situações intermediárias, onde a separação existe somente a nível da parte inferior do testículo.

A separação da “bolsa escrotal” em duas unidades distintas aumenta consideravelmente a superfície do escroto disponível para cada testículo. A circulação de ar na região da bipartição ultrapassa o espaço compreendido entre as duas gônadas, propiciando ao próprio testículo e epidídimo uma melhor condição de refração e controle às altas temperaturas (NUNES et al., 1983). Essa característica, encontrada em grandes proporções no caprino criado no Nordeste brasileiro, poderia ser uma adaptação para equilibrar a produção espermática em altas temperaturas ambientais, em função da maior aeração e troca de calor (NUNES et al., 1984).

Pesquisa em caprinos da raça Moxotó, com o “saco escrotal” bipartido foi realizada por Nunes et al. (1983), confirmando que estes animais apresentam vantagens na qualidade do sêmen e podem provavelmente apresentar uma maior eficiência reprodutiva e produtiva do que aqueles não bipartidos. Do mesmo modo, Pascualy e Eloy (1985) enfatizaram, trabalhando com animais da mesma raça, que os caprinos que apresentam uma divisão mais acentuada no escroto, possuem vantagens reprodutivas em relação aos que não apresentam esta característica.

Desta forma a morfologia escrotal bipartida estaria favorecendo uma maior atividade espermatogênica (NUNES et al., 1984).

O escroto apresenta eficientes mecanismos de termorregulação. Alguns destes mecanismos incluem o fluxo sanguíneo superficial, as trocas calóricas o arranjo dos vasos sanguíneos e a sudorese (BEAKLEY FINDLAY, 1955 apud BOHÓRQUES MAHECHA e GODINHO, 1992).

Os mecanismos termorreguladores testiculares são favorecidos pela relação especial das artérias e veias, proporcionando à sua disposição, um eficiente mecanismo de contracorrente, pelo qual o sangue arterial que entra nos testículos é resfriado pelo venoso que os deixa. A temperatura do sangue da artéria testicular sofre uma queda em seu percurso do anel inguinal interno até a superfície dos testículos; a temperatura sanguínea nas veias aumenta igualmente entre os testículos e o anel inguinal externo. A proximidade das artérias e veias à superfície testicular tende a aumentar a perda direta de calor dos testículos (HAFEZ, 1995).

O objetivo desta pesquisa foi estudar a vascularização arterial do testículo e do escroto, observando a origem, trajeto e distribuição desses vasos em caprinos com diferentes

graus de divisão escrotal, bem como sua relação com parâmetros reprodutivos tais como: aspectos biométricos, características seminais e níveis plasmáticos de testosterona.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Vascularização arterial do escroto**

Na literatura consultada não foram encontrados trabalhos específicos sobre as artérias responsáveis pela irrigação do escroto de caprinos, ou mesmo de pequenos ruminantes, como são normalmente enquadrados pela maioria dos tratadistas. Além disso, as informações nos tratados de Anatomia Veterinária, apresentam-se de forma genérica, e fazem referência principalmente, aos eqüinos e bovinos. Assim, Schwarze e Schröder (1972) informam que nos bovinos a artéria pudenda externa se distribui essencialmente no escroto, enquanto nos pequenos ruminantes, este vaso origina-se do tronco pudendo-epigástrico, que por sua vez é ramo da artéria femoral profunda. Este tronco atravessa a parte medial do canal inguinal externo e neste ponto se divide em epigástrica superficial caudal e pudenda externa, a qual se distribui no órgão.

Para Berg (1978) o escroto recebe vasos procedentes da artéria pudenda externa que são os ramos escrotais craniais e da artéria pudenda interna, os ramos escrotais caudais. Já Nickel, Schummer e Seiferle (1979) relatam que, nos animais domésticos, este órgão é suprido por ramo da artéria pudenda externa, escrotal ventral, e acrescentam que nos carnívoros e suínos, a artéria perineal ventral, que é ramo da pudenda interna, origina o ramo escrotal dorsal.

De acordo com Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) a artéria pudenda externa, nos ruminantes domésticos, abandona a cavidade abdominal através do ânulo inguinal interno. Após emergir no ânulo inguinal externo, fornece um ramo para os linfonodos inguinais e ramos para o escroto, e se continua como artéria epigástrica caudal superficial, que fornece também ramos para o escroto, e para o prepúcio.

A irrigação do escroto em todos os animais, depende dos vasos pudendos externos, que se distribuem pelo escroto por fora da túnica vaginal (HABEL, 1988).

Para Barone (1996) os animais que apresentam testículos em posição perineal ou vizinhos ao períneo (suínos e carnívoros) a artéria perineal ventral fornece o ramo escrotal dorsal que irriga a região correspondente. No entanto, os eqüinos e ruminantes não apresentam este ramo. O ramo escrotal ventral tem origem a partir da artéria pudenda externa em todos os mamíferos domésticos, se dirige caudalmente, cruza o pênis e atinge, por um trajeto relativamente longo segundo a espécie e a situação do escroto, para a parte ventral ou cranial do mesmo.

Nos carnívoros e suínos, a artéria pudenda interna emite os ramos escrotais dorsais, os quais não são vistos nos ruminantes e eqüinos. Os ramos escrotais ventrais, identificados nos suínos e eqüinos, originam-se da artéria pudenda externa, que por sua vez, é ramo da artéria femoral profunda (SCHALLER, 1999).

Bohórques Mahecha e Godinho (1992) estudaram a distribuição e o comportamento das artérias que participam da irrigação do escroto e dos outros envoltórios testiculares do bovino zebu. Agruparam esses vasos em sistemas arteriais superficial e profundo, caracterizando o superficial, como o que apresenta ramos derivados da artéria pudenda externa, os quais se ramificam na pele do escroto, túnica dartos e fâscia espermática externa, e o profundo, formado pela artéria cremastérica e seus ramos colaterais, emitidos após ultrapassagem distal da inserção do músculo cremáster, que se distribuem na fâscia cremastérica e na fâscia espermática interna.

Em relação ao sistema arterial superficial, os autores verificaram que a artéria pudenda externa origina dois ramos escrotais, um cranial e outro caudal (90,9%) que, em 18 (45,0%) dos antímeros, emergem de um tronco comum. Raramente (9,1%), foi observado um único ramo, que pela sua posição topográfica, corresponde ao ramo escrotal caudal. O ramo escrotal cranial, irriga a maior parte da parede cranial do escroto e do septo escrotal, e seus ramos colaterais e terminais distribuem-se superficialmente na pele e túnica dartos, e profundamente, nas fâscias cremastérica e espermática externa, e se anastomosam com os colaterais e terminais do ramo escrotal caudal. O ramo escrotal caudal irriga a maior parte caudal do escroto e do septo escrotal, com posição e distribuição análogas às do ramo escrotal cranial.

No sistema arterial profundo, a artéria cremastérica pode seguir cursos distintos, tendo o ducto deferente e o epidídimo como pontos de referência. Em todos os casos ela atinge a cauda do epidídimo, onde emite seus ramos terminais, os quais estabelecem anastomoses com o sistema superficial e com as artérias epididimárias, permitindo assim, pelo menos, uma pequena via de circulação colateral para o testículo.



## 2.2 Vascularização arterial do testículo

### 2.2.1. Origem e trajeto da artéria testicular

Schwarze e Schröder (1972) designam o segmento extra-gonadal da artéria testicular, ou seja, aquele antes de atingir o testículo, como artéria espermática interna, um vaso par que se origina da aorta, próximo à altura da artéria mesentérica caudal, podendo ainda proceder desta ou da artéria renal. Segue pelo interior da "prega vascular" em direção caudoventral até o orifício inguinal interno, acompanhada do ducto deferente. Próximo ao testículo forma numerosas circunvoluções envolvidas pelo plexo pampiniforme, juntamente com nervos, vasos linfáticos e fibras musculares lisas. Emite finos vasos para o parênquima testicular, para o ureter, cordão espermático e epidídimo.

Para Nickel, Schummer e Seiferle (1981), a artéria testicular, nos animais domésticos, origina-se da aorta abdominal e passa envolvida, juntamente com a veia testicular, por uma túnica serosa (mesórquio) através do anel vaginal. Em seu trajeto extra-abdominal é muito tortuosa e forma numerosos espirais, acompanhada por veias que em certas áreas formam um plexo extensivo, e cede ramos para o epidídimo e para o ducto deferente. O funículo espermático se assemelha a um estreito cone apoiado por sua extremidade distal na extremidade capitata do testículo.

Getty (1986) afirma que artéria testicular do caprino surge da superfície ventral da aorta abdominal próxima à origem da mesentérica caudal, às vezes ligeiramente caudal a esta; segue no sentido do "anel inguinal" profundo e, além do canal vaginal, torna-se parte do cordão espermático. A artéria supre a túnica vaginal, o ducto deferente, o epidídimo e o testículo. No funículo espermático, apresenta-se envolvida pelo plexo pampiniforme, formado pelas veias testiculares.

Nos ruminantes domésticos as artérias testiculares, cujo trajeto se faz ao longo da parede abdominal, abandona esta cavidade juntamente com outras estruturas para formar o funículo espermático. Neste local cada artéria torna-se bastante enovelada e encontra-se envolvida pelo plexo pampiniforme (GODINHO, CARDOSO e NASCIMENTO, 1987). No touro esse vaso descreve um trajeto tortuoso pelo cordão espermático onde distingue-se pequenas e tortuosas artérias que correspondem à artéria testicular acessória e à artéria epididimária larga (HABEL, 1988).

De acordo com Barone (1996) a artéria testicular irriga exclusivamente o testículo e seus anexos imediatos. Nos ruminantes ela se origina na parte caudal da aorta abdominal,

um pouco cranial à origem da artéria mesentérica caudal próximo a quinta vértebra lombar, tendo um trajeto longo. A artéria esquerda frequentemente, surge mais cranial que a direita e origina-se, excepcionalmente, da artéria renal. A seção abdominal estende-se desde a aorta até o anel inguinal profundo, seguindo-se por uma prega peritoneal estreita que fica cada vez mais nítida ao aproximar-se do anel vaginal. A partir deste ponto continua-se pela prega vascular do funículo espermático, mesórquio proximal, continua pela borda cranial do funículo. No funículo, descreve flexuosidades cada vez mais numerosas e entra na constituição do cone vascular. A artéria emite na parte proximal ou média do funículo, um ou vários ramos epididimários e dois ramos para o ducto deferente. Segundo Schaller (1999) nos caprinos, a artéria testicular, surge da aorta abdominal e chega ao testículo pelo mesórquio proximal através do canal inguinal. Emite o ramo epididimal que irriga o epidídimo e o ramo do ducto deferente que penetra no segmento inicial deste. Para Dyce, Sack e Wensing (1997) nos ruminantes, a artéria testicular é mais convoluta que em outras espécies e suas circunvoluções se encaixam entre as muitas veias que constituem o plexo pampiniforme, ocorrendo aí anastomoses arteriovenosas.

Em experimento utilizando búfalos da raça Murrah, Machado et al. (1996), mostra que a artéria testicular possui trajeto sinuoso no seu segmento funicular e apresenta-se totalmente envolvida pelas veias testiculares, que formam o plexo pampiniforme. Neste segmento, a artéria testicular origina de dois a cinco ramos epididimários.

Alguns trabalhos foram realizados em pequenos ruminantes com o objetivo de estudar a morfologia e os arranjos vasculares no funículo espermático. Assim, Costa (1987) afirma que o funículo espermático, nos caprinos da raça Bhuj Brasileira, possui forma de cone, cuja base recobre a extremidade dorsal do testículo. Um conjunto vasculo-nervoso implicado na nutrição da cabeça e parte do corpo do epidídimo, encontra-se na região abdeferencial do funículo, enquanto, junto à região medial, identificam-se vasos e nervos que participam da nutrição da porção inicial do ducto deferente, parte do corpo e cabeça do epidídimo. As veias testiculares formam um amplo plexo venoso que no funículo espermático acham-se entremeadas e envolvendo totalmente artéria testicular.

Borelli, Bombonato, e Rodrigues (1989), trabalhando com ovinos, informam que o segmento da artéria testicular no funículo, apresenta trajeto sinuoso, estando envolvida pelos vasos venosos, que formam o plexo pampiniforme.

Carvalho, Borelli e Miglino (2000) pesquisando ovinos da raça Corriedale, confirmam o trajeto sinuoso do segmento daquele vaso contido no funículo, acrescentando que o mesmo mantém disposição harmônica em toda a sua extensão, estando envolvido pelo

plexo venoso pampiniforme, formado por veias testiculares desprovidas de válvulas de calibres variados, apresentando amplas comunicações entre si.

### **2.2.2. Ramificação e distribuição da artéria testicular**

A artéria testicular apresenta curso flexuoso entre o testículo e o epidídimo, até a cauda deste, e se distribui sobre a margem livre e as faces laterais do testículo. No caprino segue quase reta e afastada alguns centímetros do epidídimo; no bovino o ramo principal é mais ou menos ondulado e, na maioria das vezes, está coberto em parte por este órgão (SCHWARZE e SCHRÖDER, 1972). Ao atingir a extremidade capitada do testículo nos ruminantes domésticos, aquela artéria percorre na estrutura da albugínea e, ao nível da extremidade caudada, ramifica-se para então penetrar no parênquima. Seus ramos penetrantes são considerados do tipo terminal (GODINHO, CARDOSO e NASCIMENTO, 1987).

De acordo com Hofmann (1960) *apud* Getty (1986) as artérias testiculares circundam o testículo incompletamente como a túnica arteriosa, enviando artérias testiculares radiantes para dentro do parênquima. Estas últimas anastomosam-se no mediastino formando vasos espiralados, que em suas anastomoses dentro da rede testicular contêm artérias contráteis e correm centrifugamente de volta para dentro do parênquima.

No bovino, a artéria testicular margeia a borda caudolateral do epidídimo, dá a volta ao redor do pólo caudal e chega à borda livre, dividindo-se imediatamente em vários ramos sinuosos (HABEL, 1988). O segmento glandular da artéria testicular começa próximo à cabeça do epidídimo e passa pela albugínea testicular para fazer a volta na glândula (BARONE, 1996).

Para Hees et al. (1990) a artéria testicular no bovino apresenta um trajeto curto, do final do plexo pampiniforme à extremidade caudada do testículo. O ramo arterial parenquimal centrípeto corre em direção ao mediastino testicular, formando espirais, e então divide-se em aproximadamente dez ou mais finos ramos parenquimais centrífugos. As artérias e as veias são embutidas no parênquima do testículo, envolvidas apenas por uma película de tecido conectivo perivascular relativamente fina.

Pesquisas sobre a vascularização arterial do testículo em ruminantes, indicam que, em bovinos da raça Nelore, a artéria testicular dá origem mais comumente (70,0%) a dois ramos, um lateral e outro medial, com participação equivalente na nutrição do órgão (10,0%), predominância do ramo lateral (31,7%) ou predominância do medial (28,3%), e em alguns casos (30,0%) fornece de 1 a 5 ramos laterais e de 2 a 4 mediais, responsáveis pela irrigação

da glândula. Para cada modalidade de vascularização registraram a origem, o número de ramos penetrantes, sua distribuição e o povoamento vascular nos diferentes quadrantes do órgão. Quanto ao número de ramos penetrantes, encontraram nos quadrantes dorsolateral, dorsomedial, ventrolateral e ventromedial, em mediana respectivamente: 12,0, 11,0, 7,5 e 9,0 quando ocorre equivalência dos ramos lateral e medial na vascularização do testículo; 12,0, 8,0, 8,0 e 13,0 quando da predominância do ramo lateral; 9,0, 9,0, 11,0 e 10,0 quando da predominância do ramo medial e 11,0; 11,5; 10,0 e 9,5 quando da artéria testicular emite número variado de ramos laterais e mediais (VISINTIN e BORELLI, 1985).

A vascularização arterial do testículo em ovinos da raça Corriedale foi caracterizada por Rodrigues e Borelli (1990), que observaram cinco diferentes arranjos vasculares arteriais no testículo desses animais. Mais frequentemente (65,0%), na face caudal do órgão, a artéria testicular dividia-se em dois ramos, o medial e o lateral, com predominância do primeiro (40%), do segundo (5%) ou com equivalência da participação destes ramos (20%). Em 25% a artéria testicular fornecia número variado de ramos, ou seja 2 a 6 mediais e 2 a 3 laterais e, com menor frequência (10%), cedia três ramos, o medial, o intermédio e o lateral, responsáveis pela nutrição do testículo. Em relação ao número e distribuição dos vasos penetrantes, encontraram, em mediana, respectivamente, nos testículos direitos, o quadrante dorsomedial (11,5 ramos) como o mais povoado, seguido pelo quadrante dorso lateral (11,0 vasos), ventromedial (10,5 vasos) e ventrolateral (9,5 ramos) e no esquerdo, o quadrante dorsomedial (15,0) seguido pelos quadrantes ventromedial (10,5), dorsolateral (10,0) e ventrolateral (9,5). Identificou a presença de anastomoses entre os ramos da artéria testicular (2 vezes - 3,3%) ocorrendo entre colaterais do ramo medial (1 vez) ou do lateral (1 vez).

Bombonato et al. (1990) pesquisando o comportamento da artéria testicular e seus ramos, bem como do número e distribuição dos vasos penetrantes em ovinos, observaram quatro modalidades de vascularização. Em 48,15% dos casos a artéria testicular cede dois ramos, o medial e o lateral, sendo o primeiro predominante, enquanto em 29,62% prevalece o ramo lateral, e em 14,15% ocorre equivalência dos ramos. Em apenas 7,42% dos casos a artéria testicular origina número variado de ramos mediais e laterais. Em relação aos quadrantes, os autores encontraram, tanto à direita quanto à esquerda, como mais povoado o quadrante dorsomedial, seguido do dorsolateral, ventromedial e ventrolateral, apresentando respectivamente como médias, 12,22; 11,57; 9,42 e 9,0 vasos penetrantes. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas no confronto do número de vasos entre os testículos direitos e esquerdos.

Em caprinos da raça Bhuj Brasileira a artéria testicular alcança a superfície do testículo a nível da sua extremidade capitada e segue com trajeto sinuoso, na estrutura da túnica albugínea, inicialmente pela cabeça do epidídimo e lateralmente ao corpo deste, em direção à extremidade caudada. Antes de atingir esta última, a artéria testicular emite, na altura dos terços dorsal, médio ou ventral da face medial do órgão, dois ou mais ramos, exibindo seis diferentes arranjos. Em 70% das preparações este vaso dá origem a dois ramos (cranial e caudal), sendo que em 28,3% dos casos, estes ramos além de se distribuírem nos seus respectivos quadrantes, invadem os quadrantes opostos; em 23,3% das observações há predominância do ramo cranial; em 15,0% das preparações existe domínio do ramo caudal e em 3,3% dos casos há equivalência da participação destes ramos na nutrição do órgão. A artéria testicular em 20% das preparações fornece números variáveis de ramos craniais e caudais (1 a 7). Em 10% das observações a artéria testicular emite três ramos (cranial, médio e caudal). Em 6,6% dos casos, que a artéria testicular, antes da sua divisão, cede um a dois ramos os quais emitem vasos penetrantes, foi observado, em mediana, que nos testículos direitos o quadrante mais povoado é o dorsocaudal (22,0 vasos), sendo seguido pelo quadrante ventrocaudal (21,0 vasos), dorsocranial (19,0 vasos) e ventrocranial (17,0 vasos). Nos testículos esquerdos os quadrantes ventrocranial e ventrocaudal mostram o maior número (20) de vasos penetrantes, seguidos pelos quadrantes dorsocranial (19,5) e dorsocaudal (19,0). Anastomoses ocorreram entre os colaterais da artéria testicular em 5,0% dos casos. O número total de vasos penetrantes foi, em mediana, 81,0 e 80,5 para os testículos direitos e esquerdos, respectivamente (SOUZA, MIGLINO e BORELLI., 1992).

Em búfalos da raça Murrah, foram estudados o comportamento da artéria testicular, o número e a distribuição dos vasos penetrantes. Nestes animais esta artéria alcança o testículo na extremidade cranial e durante o seu trajeto sinuoso, subalbugínico e lateral ao corpo do epidídimo, em direção à extremidade caudal, cede dois ou mais ramos, apresentando cinco diferentes arranjos vasculares. A artéria testicular cede os ramos cranial e caudal (68,4%); cranial, médio e caudal (20%) e numero variável de ramos (11,6%). Antes de originar estes ramos, pode emitir um vaso de pequeno calibre, o ramo adicional, que após trajeto sinuoso, fornece vasos penetrantes para os quadrantes caudais ou craniais. Observaram anastomoses entre os ramos da artéria testicular, entre vasos penetrantes e entre ramos colaterais. Nos testículos direito e esquerdo, o quadrante dorsocaudal apresenta-se com maior número de vasos penetrantes, seguido pelos quadrantes dorsocranial, ventrocranial e ventrocaudal. Não verificaram diferença entre o número de vasos penetrantes encontrados nos testículos direito e esquerdo (PASSIPIERI, BORELLI e MIGLINO, 1998).

Segundo Oliveira et al. (2002), a artéria testicular em caprinos nativos do estado de Pernambuco, atinge inicialmente o “pólo” dorsal do testículo para então perfazer um trajeto sinuoso sobre a túnica albugínea sendo recoberta pela cabeça do epidídimo e pelo corpo ou, ainda, passando lateralmente a ele, alcançando depois o “pólo” ventral. Evidenciaram que, das 56 preparações com vinil, 54 (96,43%) apresentaram ramos cranial e caudal e apenas, 2 (3,57%) tiveram emissão de ramo caudal ou cranial. Em contrapartida, em 25 (44,64%) das peças houve bifurcação do ramo cranial, em 29 (51,79%) do ramo caudal e em 4 (7,14%) não foi observada bifurcação. Em 2 (3,57%) preparações foram emitidos mais de um ramo cranial e em 1 (1,78%), mais de ramo caudal. O quadrante mais irrigado foi o ventrocaudal (50,00%) para os testículos esquerdos, e ventrocranial (35,71%) para os testículos direitos. Em 24 (42,86%) preparações foi observada penetração de colaterais do ramo cranial no quadrante oposto e em 14 (25,00%) moldes, a penetração de colaterais do ramo caudal do quadrante oposto. Com relação à emissão de colaterais, tanto o ramo caudal quanto o cranial originam números variáveis de colaterais, sendo observada em maior quantidade em 19 (33,93%) preparações. Em 17 (30,36%) moldes foi observado que a artéria testicular, antes de emitir os ramos caudal e cranial, emite vasos de pequeno calibre que irrigam o quadrante dorsocaudal e dorsocranial. Diante dos resultados, os autores concluíram que a irrigação ocorre de forma melhor nos testículos direitos, apesar dos esquerdos terem apresentado maior comprimento.

### **2.3. Biometria testicular**

Dentre os muitos aspectos a serem considerados na avaliação clínica reprodutiva do macho (sanidade, qualidade seminal, libido, etc), a biometria testicular se constitui em importante técnica para prever a capacidade reprodutiva do animal. Segundo Mies Filho (1987), medidas como perímetro escrotal, volume, comprimento e largura dos testículos estão mais diretamente associadas à capacidade do órgão em produzir células espermáticas, enquanto a consistência testicular tem uma relação mais direta com a qualidade dessas células.

Estudos utilizando o perímetro escrotal vêm sendo desenvolvidos em diferentes espécies, não apenas para avaliar a fertilidade, mas também como critério de seleção de animais para reprodução. Neste particular, vale ressaltar o trabalho de Martins Filho e Lôbo (1991) que avaliaram a circunferência escrotal na seleção de touros jovens e sugeriram que animais com medidas testiculares maiores apresentam um maior volume e melhor qualidade

de sêmen. Segundo os autores, estas observações podem ser estendidas para outras espécies, tais como a caprina, ovina e suína.

Para seleção de reprodutores bovinos da raça Nelore, pode-se empregar como método biométrico testicular, somente a verificação do perímetro escrotal, pois nestes animais esta medida está altamente correlacionada com o comprimento, a largura e o volume testicular (GUIMARÃES et al., 2003).

Em ovinos, estudos associando biometria testicular com a seleção de reprodutores, as características seminais e capacidade reprodutiva do macho, têm sido amplamente apresentados.

Ferreira, Silva e Moraes. (1988) verificaram correlação positiva do perímetro escrotal com o peso corporal e a motilidade espermática; correlação negativa do perímetro escrotal e o percentual de espermatozóides anormais.

Freitas (1992) trabalhando com ovinos deslanados, relata que nestes animais o perímetro escrotal varia entre as estações seca e chuvosa.

Correlações positivas e significativas entre o perímetro escrotal e o peso corporal, perímetro torácico, comprimento corporal e altura de cernelha, foram identificadas em ovinos da raça Morada Nova, sugerindo-se a possibilidade de se obter melhoramento deste rebanho pela seleção dos maiores perímetros escrotais (LÔBO, MARTINS FILHO e FERNANDES, 1997).

Com base na correlação significativa entre circunferência escrotal e peso corporal, em ovinos da raça Santa Inês, Bittencourt et al. (2003), concluíram que a utilização do primeiro parâmetro como um dos critérios de avaliação de carneiros, favorece a seleção de animais com alto ganho de peso e com melhor potencial reprodutivo.

Da mesma forma verificaram Almeida et al. (2003) em carneiros Santa Inês, quando correlacionaram a circunferência escrotal com o peso corporal, altura da garupa, altura da cernelha, comprimento corporal e perímetro torácico de várias idades.

Em caprinos, Vilar Filho et al. (1993a) estudaram as características testiculares em animais de diferentes raças, no Estado da Paraíba, e verificaram valores médios relativos ao perímetro escrotal, volume e comprimento testicular, respectivamente, de: 25,80 cm, 367,20 ml e 7,40 cm, para a raça Alpina; 25,30 cm, 385,00 ml e 7,75 cm, para a raça Anglo Nubiana; e 23,90 cm, 270,00 ml e 7,30 cm, para a raça Canindé. Os autores constataram que o perímetro escrotal apresenta uma correlação altamente significativa com o volume testicular e com o peso corpóreo dos animais. Segundo esses autores, as características testiculares são de extrema valia como auxiliares na seleção de reprodutores caprinos.

O perímetro escrotal foi mensurado em caprinos  $\frac{1}{2}$  sangue Moxotó-Pardo Alpinos antes e após insulação escrotal com bolsa plástica de parede dupla. A média pré insulação foi de 26,27 cm reduzindo para 21,37 cm após o período de aquecimento do escroto (SANTOS, SIMPLÍCIO e MACHADO, 1998), sugerindo uma diminuição natural para animais criados em condições de elevada temperatura.

Silva (2000), estudando o desenvolvimento sexual de caprinos da raça Saanen, observaram correlações positivas entre do peso corporal com a circunferência escrotal, o volume escrotal, a idade, a motilidade espermática.

Mensurações testiculares, em caprinos sem raça definida, no Estado de Pernambuco, foram realizadas por Oliveira et al. (2002) onde observaram, para o testículos esquerdo e direito, as seguintes médias, respectivamente: comprimento de 5,20 e 5,60 cm (do “pólo” dorsal ao ventral) e a circunferência escrotal média 19,25 cm.

De acordo com Souza et al. (2003) os carneiros da raça Santa Inês com idades entre 26 e 34 semanas, apresentam a circunferência escrotal correlacionada positivamente com os parâmetros seminais tais como a motilidade massal ( $r=0,49$  a  $0,59$ ) e motilidade individual ( $r=0,59$  a  $0,72$ ), e negativamente com o percentual de defeitos espermáticos totais ( $r=0,55$  a  $0,80$ ).

## **2.4 Libido e testosterona**

Entre os animais domésticos possivelmente os machos da espécie caprina sejam os mais ativos sexualmente. Nas condições de Nordeste a atividade sexual dos machos parece não ser influenciada pelas estações do ano, uma vez que a concentração de testosterona, fator que interfere diretamente na libido, também não sofre grande variação com os meses do ano (MIES FILHO, 1987).

A testosterona é secretada principalmente pelos testículos em resposta á estimulação do LH, sendo sintetizada e secretada pelas células de Leydig e liberada nos vasos capilares e no lúmen dos túbulos seminíferos (CHEMINEAU et al, 1991). A testosterona, segundo Hafez (1995) interfere diretamente na libido do animal e conseqüentemente no número de serviços.

Estudos envolvendo determinação sérica ou plasmática de testosterona têm sido bem mais freqüente em ovinos e outras espécies domésticas, em comparação aos caprinos, particularmente, nas condições tropicais do Brasil.



Em ovinos, Schanbacher e Lunstra (1976) constataram a influência do genótipo e da estação do ano nas concentrações sanguíneas de testosterona, ao obterem valores médios de 2,06 no mês de março e 8,75 ng/ml em outubro, para a raça Finnish, enquanto na raça Sulffox os valores para o mesmo período foram de 1,01 e 8,87 ng/ml, respectivamente.

As variações nas concentrações de testosterona em função da idade, em ovinos, foram observadas por Lee et al. (1976), tendo verificado valores médios de 2,95 ng/ml em animais de 24 meses. Da mesma forma, Howles, Webster e Haynes (1980), além de constatarem os efeitos das condições ambientais nas concentrações plasmáticas de testosterona em ovinos, obtiveram também variação em função da idade dos ovinos, cujos valores médios foram de 1,7 ng/ml para animais de 9 meses e 5,4 ng/ml para animais de 24 meses.

Em ovinos da raça Suffolk e DLS ( $\frac{1}{2}$  Dorset,  $\frac{1}{4}$  Leicester,  $\frac{1}{4}$  Suffolk) a libido, determinada pelo número de montas acompanhadas por ejaculação, durante 10 minutos e na presença de uma fêmea em cio, varia de acordo com o período do ano, sendo baixa durante o verão e alta em períodos de baixas temperaturas. A libido se apresenta também, altamente correlacionada com os níveis plasmáticos de testosterona (DUFOUR, FAHMY e MINVIELLE, 1984). Os autores observaram que a concentração plasmática de testosterona está altamente associada com o tamanho testicular e a libido, sofrendo ainda influência da estação do ano. Os animais puros apresentaram níveis variando de 0,8 a 6,6 ng/ml e os mestiços 1,3 a 5,5 ng/ml.

A influência da raça nas concentrações sanguíneas de testosterona em ovinos foram também verificadas por Martin, Sutherland e Lindsay (1987), que obtiveram valores médios de 1,68 ng/ml para a raça Merino e de 2,12 para a raça Booroola.

Ainda em carneiros, Ozsar et al (1990) encontraram variações nas concentrações de testosterona desde um mínimo de 0,89 a valores máximos de 4,09 ng/ml.

Freitas (1992) verificou em ovinos deslanados criados na região litorânea do estado do Ceará valores médios de 4,40 ng/ml, não constatando variação significativa as estações seca e chuvosa. No Estado do Piauí, Souza e Pires (1997) verificaram em ovinos deslanados valores que variaram de 0,03 a 2,74 ng/ml, com uma média bem abaixo (0,56 ng/ml) do observado para a espécie por outros autores

Souza et al. (2003) ao estudaram as interações entre o desenvolvimento testicular, produção espermática e concentrações de testosterona em ovinos da raça Santa Inês, encontraram valores médios de testosterona de 2,99 ng/ml em animais que atingirem 42 semanas de idade.

Em caprinos, Gomes, Butler e Johnson. (1971) ao pesquisarem os efeitos da temperatura na concentração plasmáticas de testosterona verificaram níveis de 1,06 ng/ml) em animais submetidos a temperatura elevada e 8,2 ng/ml em animais criados sob condições ambientais.

Na França, Saumand e Rouger (1972) verificaram a influência estacional sobre as concentrações de testosterona em caprinos, sendo constatado um decréscimo em até três vezes o normal quando em estação não sexual

Macdonald e Pineda (1989) relataram que a concentração de esteróides e outros hormônios no sangue é altamente variável entre indivíduos, dependendo inclusive da idade do animal, estação do ano, hora do dia, frequência e condições de ejaculações (com estímulo sexual), sendo o nível médio normal de testosterona nos caprinos de 6,22 ng/ml.

Smith e Sherman (1994) também verificaram variações nas concentração séricas de testosterona de caprinos, em função da estação do ano, sendo consideravelmente mais elevada na estação de monta do outono.

Swenson (1988) informaram como padrão de secreção plasmáticas de testosterona nos animais domésticos, valores que geralmente estão entre 1 a 10 ng/ml.

Batista et al. (2002), ao avaliarem as características seminais em caprinos submetidos a vasectomia, não verificaram variação significativa nas concentrações de testosterona entre os animais vasectomizados (5,4 ng/ml) e os do grupo controle (3,9 ng/ml).

## **2.5 Características Seminais**

A qualidade do sêmen é essencial para o sucesso de um programa reprodutivo, visto que a análise das características físicas e morfológicas do sêmen influencia a fertilidade do rebanho e o seu melhoramento genético. Neste sentido, vários trabalhos têm sido realizados em diferentes espécies, não apenas para a caracterização do sêmen, mas também para avaliar a fertilidade do mesmo.

Em caprinos, muitos estudos têm sido desenvolvidos no sentido de se estimar a real capacidade do reprodutor, através da análise das características seminais.

As características físicas e morfológicas do sêmen de caprinos, foram determinadas por Vinha e Megale (1980) nas raças Anglonubiano, Marota e Moxotó. Para os animais Anglonubianos foram encontradas em média: volume - 1,48 ml; concentração - 1.559.154 spz/mm<sup>3</sup>; turbilhonamento - 3,99; motilidade - 76,22% e porcentagem de espermatozoides anormais - 11,05%; Marota: volume- 0,88ml; concentração - 1.107.222

sptz/mm<sup>3</sup>; turbilhonamento - 3,61; motilidade - 68,33% e porcentagem de espermatozóides anormais- 11,21%; Moxotó: volume - 0,88 ml; concentração - 803,448 sptz/mm<sup>3</sup>; turbilhonamento - 2,84; motilidade - 62,75% e porcentagem de espermatozóides anormais - 16,35%.

Segundo Mies Filho (1987) no caprino, o volume seminal varia de 0,2 a 2,0 ml; a cor é amarela; o aspecto cremoso ou marmóreo e a concentração, em média 3.000.000/mm<sup>3</sup>.

Maia e Vieira (1992) realizaram estudos com caprinos 1/2 sangue das raças Gurguéia + Pardo Alemã, no período pós-puberal, quando observaram à nona semana após o início da puberdade, as seguintes médias para as características seminais: volume - 0,44ml; motilidade massal (0-5)- 3,3; motilidade individual progressiva (0-5) - 3,5; concentração (x10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>) - 2,852; concentração total (x 10<sup>6</sup>) - 1,136; espermatozóides anormais - 69,4%.

Vilar Filho et al. (1993b) avaliaram as características físicas e morfológicas do sêmen de caprinos das raças Alpina, Anglonubiana e Canindé, bem como as possíveis correlações entre elas. Os valores médios obtidos para as três raças, foram, respectivamente: volume - 0,66, 0,57 e 0,58ml; motilidade 50,7, 56,8 e 63,2%; turbilhonamento - 2,27, 2,66 e 3,01; concentração espermática - 2,47, 2,94 e 3,52X10<sup>6</sup>; número total de espermatozóides por ejaculado - 1,69, 1,74 e 1,86 x10<sup>9</sup>. Os defeitos espermáticos foram observados apenas para as raças Anglo Nubiana - 15,14% e Canindé - 10,95%. Dentre outras correlações os autores constataram correlação positiva entre o número total espermatozóides no ejaculado com o perímetro testicular, o volume testicular, peso do animal, volume seminal e concentração espermática, e também entre concentração espermática com perímetro testicular e motilidade progressiva retilínea.

Hafez (1995) apresenta como variação normal para a espécie caprina os seguintes valores: volume - 0,1 a 1,5ml; concentração espermática - 2 a 6 bilhões/ml; motilidade - 60 a 80%; proporção de espermatozóides anormais - 11%.

Dias et al (1995) avaliaram as características seminais de caprinos da raça Parda, em diferentes períodos do ano: janeiro a março, abril a junho, julho a setembro e outubro a dezembro. Os valores observados foram, para as estações respectivamente: volume - 0,91, 1,04, 1,07 e 0,96 ml; concentração - 1201,5, 1018,2, 1161,2 e 1015,5 milhões/ml; motilidade - 80,25, 63,5, 76,0 e 73,75%; patologias em contraste de fase - 0,5, 0,5, 0,12 e 1,23%.

O padrão seminal ideal para caprinos, sugerido por Nunes, Ciríaco e Suassuna. (1997), foi: volume de 0,5 a 2,0ml; a cor, amarela; o aspecto, variando do leitoso a cremoso; a concentração de 3 bilhões de espermatozóides por ml; a motilidade massal e a motilidade

progressiva individual, numa escala de 0 a 5, devem ser maiores que 3; e a proporção de espermatozoides patológicos dentro da população espermática não deve ultrapassar 15%.

A qualidade do sêmen de caprinos  $\frac{1}{2}$  Moxótó-Pardo Alpinos foi avaliada antes e após insulação escrotal, evidenciando-se que há uma regressão na mesma, com a diminuição da concentração espermática, do vigor e da motilidade individual progressiva dos espermatozoides até chegar à acinesia, e aumento das patologias espermáticas. Na fase pré-insulação os valores encontrados foram: volume – 0,78ml; concentração –  $1,95 \times 10^9$  sptz/ml; motilidade individual progressiva - 84,67%; vigor – 4,32; patologias – 9,52% em esfregaço de sêmen (cabeça) e 16,79% em lâmina úmida (total). Após o período de aquecimento do escroto os autores observaram as seguintes médias: volume – 1,16ml; concentração –  $0,09 \times 10^9$  sptz/ml; motilidade individual progressiva 0,00%; vigor – 0,00; patologias – 87,55% em esfregaço de sêmen e 78,82% em lâmina úmida. O aspecto do sêmen foi totalmente aquoso em consequência do desafio térmico, sendo proporcional à redução da concentração espermática (SANTOS, SIMPLÍCIO e MACHADO, 1998).

Silva (2000) citou as seguintes médias para o sêmen de caprinos da raça Saanen, aos 12 meses de idade: volume – 1,1ml; concentração –  $2,617 \times 10^6$ /mm<sup>3</sup>; turbilhão (1-5) – 4,5 e vigor (1-5) – 5,0; defeitos espermáticos totais – 5%. Nesta pesquisa ocorreu correlação positiva da motilidade espermática com a idade e com o peso corporal; negativa entre a concentração e o percentual de espermatozoides defeituosos.

Estudos procurando relacionar a conformação escrotal com outras características reprodutivas, tem sido realizados em caprinos. Neste sentido, Nunes et al (1983) avaliaram as características espermáticas de caprinos da raça Moxotó, com escroto bipartido e não bipartido, cujos valores médios estão apresentados na Tabela 20 (Anexo I). Para melhor caracterizar os animais os autores usaram uma escala de 0 a 5 onde 0= testículos não bipartidos e 5 = testículos completamente bipartidos. Os autores afirmaram que o volume do sêmen e a concentração de espermatozoides dos animais com testículo separados e não separados não apresentaram diferenças; ao teste de termo-resistência (motilidade individual progressiva e porcentagem de espermatozoides vivos) foi verificado superioridade em qualidade para os animais com testículos separados; a relação entre as temperaturas máximas e mínimas com a patologia espermática não evidenciou relação linear clara. Diante disso, concluíram que animais que possuem saco escrotal bipartido apresentaram vantagens na qualidade do sêmen e poderiam provavelmente, apresentar uma maior eficiência reprodutiva e produtiva do que aqueles não bipartidos, Os autores ressaltaram no entanto, a necessidade de trabalhos de fertilidade "*in vivo*" para comprovação da hipótese. Segundo eles, a morfologia

do saco escrotal interferindo na separação dos testículos seria uma característica genética bastante desejável aos machos caprinos que se reproduzem nos meses mais quentes no Nordeste do Brasil.

Segundo Pascualy e Eloy (1985) as características do sêmen proveniente dos machos caprinos com escroto bipartido não se mostram claramente diferentes das do sêmen de machos normais, e não existe até o momento evidência substancial para estabelecê-la.

Objetivando avaliar a influência da morfologia escrotal nas características do sêmen e seus efeitos na fertilidade de caprinos da raça Moxotó, Feliciano Silva, Nunes e Melo (1986), constataram que o sêmen dos reprodutores com bolsa escrotal bipartida revelou melhor qualidade do que o proveniente de reprodutores de bolsa escrotal não bipartida. Esses dados são melhor apresentados na Tabela 21 (Anexo). Por outro lado, os autores não confirmam a existência de uma maior taxa de fertilidade nos caprinos com bolsa escrotal bipartida. Ainda, segundo os mesmos, animais da raça Moxotó com bolsa escrotal bipartida transmite esta característica em 100%, enquanto os de bolsa escrotal não bipartida transmitem apenas cerca de 50%.

Feliciano Silva e Nunes (1988) estudaram as características seminais de caprinos da raça Moxotó, em dois períodos do ano, um seco e um chuvoso. Para caracterização da morfologia foram dados valores de "0 a 5", sendo 0= bolsa escrotal não bipartida e 1-5 =bolsa escrotal bipartida. Os valores relativos à qualidade seminal são apresentados nas Tabelas 22 e 23 (Anexo).

Cezar et al. (2002) pesquisaram as características espermáticas de caprinos nativos do Estado de Pernambuco com diferentes graus de divisão escrotal. Concluíram que os reprodutores caprinos nativos estão bem adaptados às condições climáticas da região, embora animais sem bipartição do escroto apresentem menor produção de espermatozóides. Os dados referentes a este trabalho estão contidos nas Tabelas 24 e 25 (Anexo).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Local e animais**

Esta pesquisa foi desenvolvida no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, na cidade de Teresina, Piauí, com latitude: 05°05'21''sul, longitude: 42°48'07'' oeste, altitude: 72m, radiação solar mensal: 676cal.cm<sup>2</sup>.dia<sup>-1</sup>, temperatura média: 27,3°C, umidade relativa do ar – 70% (INMET, 1992), no período de 2001 a 2003. Foram utilizados 30 caprinos machos, sem raça definida, oriundos das micro-regiões de Campo Maior e Teresina, no Estado do Piauí, incluindo animais com escroto único e caprinos com diferentes níveis de divisão escrotal, com idades compreendidas entre oito meses e dois anos.

Os caprinos foram avaliados quanto à sanidade geral e integridade dos órgãos reprodutivos mediante inspeção e palpação. Receberam vermifugação oral à base de albendazol 10%, com a posologia de 5mg/Kg (Albendathor 10, Tortuga). Durante o período de manutenção dos animais este tratamento foi repetido profilaticamente a cada três meses.

Os animais foram mantidos em piquetes com sombreamento natural e pasto nativo, durante o dia, e ao final do dia eram recolhidos a um centro de manejo com cobertura de palha, onde eram alimentados com ração comercial (FRI-Borrego Engorda: 1,3% de cálcio, 2,5% de extrato etéreo, 0,3% de fósforo, 10% de fibra, 12% de minerais, 16% de proteína, 12% de umidade e 70% de NDT) na proporção de 3% do peso vivo por dia, fracionada em duas refeições, tendo ainda sal mineral (FRI-Phos Ovicapri) e água limpa *ad libitum*.

#### **3.2. Formação dos grupos**

Foram formados três grupos de dez machos, considerando a configuração escrotal:

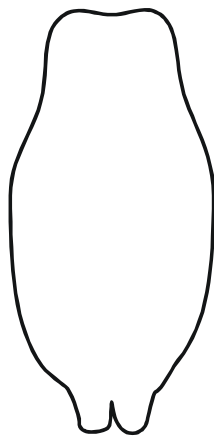
grupo I - animais com escroto único e aqueles cujo escroto apresentava uma divisão estendendo-se da extremidade ventral do mesmo até, no máximo, o limite entre a cauda do epidídimo e a extremidade caudata do testículo (Figura 1);

grupo II - animais que apresentavam escroto separado desde a sua extremidade ventral até, no máximo, o ponto mediano dos testículos, entre as extremidades caudata e capitata (Figura 2.);

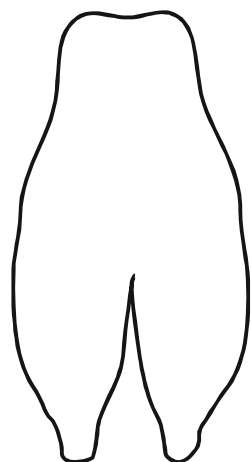
grupo III - animais cujo escroto apresentava divisão estendendo-se da sua extremidade ventral até, no mínimo, acima do ponto mediano dos testículos, entre as extremidades caudata e capitata (Figura 3).

Fazendo uma analogia aos critérios de classificação proposto por Nunes et al. (1984), os animais do grupo I correspondiam aos graus de divisão "0", "1" ou "2"; do grupo II, ao grau de divisão "3"; do grupo III, aos graus "4" e "5"

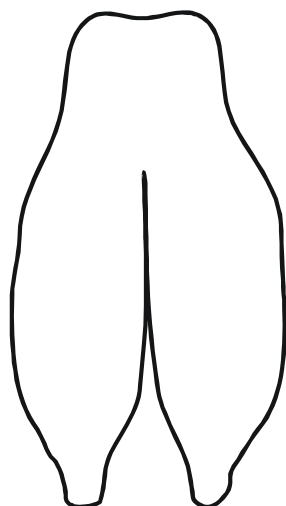
**Figura 1.** Esquema e fotografia representativos do escroto de caprinos (Grupo I).



**Figura 2.** Esquema e fotografia representativos do escroto de caprinos (Grupo II).



**Figura 3.** Esquema e fotografia representativos do escroto de caprinos (Grupo III)



### **3.3. Peso corporal e biometria testicular**

Após um período de 30 dias para adaptação às condições do local do experimento, os animais foram pesados e tomadas as medidas do perímetro escrotal e do comprimento testicular.

O peso corporal foi obtido utilizando-se uma balança comum (Cauduro, C3, 5-300Kg), à qual foi adaptada uma grade apropriada para pesar pequenos ruminantes.

Após tracionar os testículos para baixo e para trás, foram tomadas as medidas do perímetro escrotal, com o auxílio de uma fita métrica, na porção mais larga do escroto, e os comprimentos testiculares (direito e esquerdo), tomado com o auxílio de um paquímetro



(Vernier Caliper, para 4 mensurações, 150mm x 0,02mm), compreendendo a distância entre a extremidade capitada e a extremidade caudada do órgão.

### **3.4. Colheita e avaliação do sêmen**

O sêmen foi colhido, uma vez por semana, entre nove e onze horas do dia, através de vagina artificial (MIES FILHO, 1982), utilizando-se como fator estimulante, uma fêmea em cio natural, devidamente contida.

Imediatamente após a colheita o sêmen foi analisado quanto ao volume (ml), mensurado no tubo coletor graduado, em microscópio óptico comum (Studar<sup>Lab</sup>), quanto ao turbilhonamento (escala de 0 a 5), motilidade progressiva individual (%) e o vigor (escala de 0 a 5). Uma alíquota do sêmen foi fixada em solução de formol salina, na proporção de 1/400, para posterior avaliação da concentração (sptz/mm<sup>3</sup>) e das patologias espermáticas (%), no Laboratório de Reprodução Animal da Universidade Federal do Piauí.

A determinação da concentração foi feita em câmara de Neubauer, pela contagem de 100 células em cada unidade da câmara, de acordo com as orientações fornecidas por Mies Filho (1982). Para o cálculo da concentração utilizou-se a fórmula:  $C = N \times 5 \times D \times 10$ , onde C corresponde à concentração que se deseja calcular, N à média do número de espermatozóides contados na câmara, D ao número correspondente à diluição, e 10 à altura da câmara (uma constante).

As patologias espermáticas foram avaliadas por dois métodos: através de “esfregaço” do sêmen corado com vermelho congo, onde avaliou-se as patologias de cabeça dos espermatozóides em microscopia óptica, em aumento de 100x (Studar<sup>lab</sup>), e através de “preparação úmida” onde pesquisou-se as patologias de diferentes segmentos espermáticos, em microscopia de contraste de fases, com aumento de 100x (Leitz – Dialux 22EB), sob imersão. Em ambos os métodos contou-se 100 espermatozóides e anotou-se as anormalidades observadas, obtendo-se desta forma o resultado em percentual.

### **3.5. Libido e testosterona**

A avaliação da atividade sexual dos machos (libido) foi feita durante as colheitas de sêmen, com uma fêmea em cio natural como fator estimulante. Para tanto foram utilizados escores que variaram de 0 a 5, onde 0 corresponde a nenhum interesse pela fêmea (num

período máximo de cinco minutos) e 5 a uma monta com ejaculação imediatamente à aproximação da fêmea.

Imediatamente após a colheita do sêmen foram realizadas colheita de sangue para determinação dos níveis plasmáticos de testosterona, utilizando-se tubos vacutainer heparinizados, via punção jugular. Em seguida o sangue foi centrifugado a 3.000 RPM durante 10 minutos para obtenção do plasma. Este foi armazenado em tubos tipo “ependorf” e congelado em freezer doméstico (-20°C), onde permaneceram estocados até a realização das dosagens.

As amostras de plasma foram encaminhadas ao Laboratório de Biofísica da Universidade Federal de Pernambuco, onde as dosagens de testosterona foram realizadas, por radioimunoensaio (RIA), em fase sólida, utilizando-se kits comerciais (Coat-A-Count Total Testosterone, DPC/MEDLAB). Os procedimentos da dosagem foram feitos de acordo com as especificações do fabricante.

### **3.6. Identificação dos vasos arteriais do escroto e do testículo**

Os animais foram conduzidos ao Laboratório de Anatomia Animal da Universidade Federal do Piauí, dessensibilizados, sacrificados por exsanguinação e, após a abertura da cavidade abdominal, foi identificado o local de origem das artérias testiculares. Os testículos foram retirados da cavidade vaginal do escroto através do canal vaginal, mediante abertura da túnica vaginal com tesoura de ponta romba-romba (Metzenbaum).

#### **3.6.1. Artérias Testiculares**

As artérias testiculares foram canuladas e o sistema vascular foi lavado com solução fisiológica. Em seguida foi injetado em cada uma, cerca de 3 ml de acetona e posteriormente, solução de acetato de vinil (Solvent Vinyl - VMCH B – 1099 – Union Carbide Corporation, Chemical and Plastic - N.Y. – U.S.A.) corada (Laca nitrocelulose vermelho molibdato – Glassurite do Brasil S.A. Indústria de Tintas). Após um período 3 horas em água corrente as peças foram imersas em solução de ácido sulfúrico a 30%, por um período de 72 a 96 horas, e a seguir, lavadas com finos jatos de água, obtendo-se dessa forma os moldes vasculares dos testículos.

Foram realizados desenhos esquemáticos dos moldes, que incluíram a artéria testicular e seus ramos, fotografados e avaliados quanto ao número de ramos craniais, caudais

e penetrantes, e à distribuição destes vasos nos quadrantes dorsomedial, ventromedial, dorsolateral e ventrolateral, obtidos através do traçado de dois planos perpendiculares entre si, sendo um entre as extremidades do órgão (eixo longitudinal do testículo) delimitando as metades lateral e medial e outro no centro das bordas deste demarcando as metades dorsal e ventral. Os modelos representativos dos resultados foram ilustrados por esquemas e fotografias.

### **3.6.2. Artérias Escrotais**

As artérias pudendas externas foram canuladas e injetadas com solução fisiológica para a limpeza do sistema vascular do escroto.

Para a visualização das artérias escrotais foi injetado aproximadamente 3 ml de Latex Bi-Centrifugado (Latex Altamira Ltda) corado em vermelho, em cada antímero. As peças foram congeladas por 24 horas para coagulação da substância plástica e, em seguida, foram fixadas por injeção de solução aquosa de formol a 10%, preenchendo-se ainda a cavidade vaginal com algodão, simulando a presença do testículo, facilitando assim a dissecação das artérias escrotais.

Após a dissecação os vasos escrotais foram esquematizados, fotografados e analisados quanto ao número de ramos terminais nas faces caudal, cranial e no septo escrotal.

### **3.7. Análise Estatística**

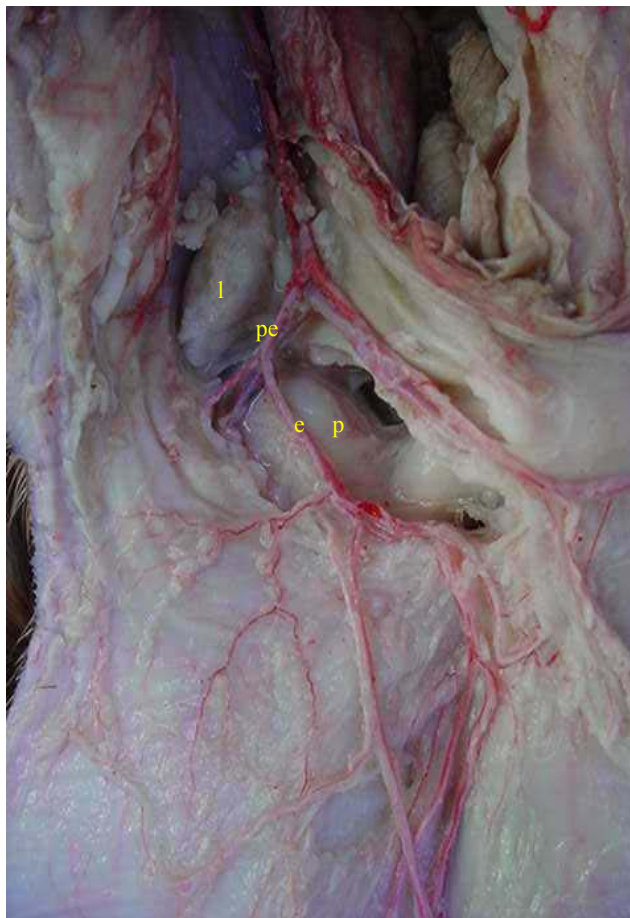
O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos (grupo I, grupo II e grupo III). Cada tratamento continha dez observações com duas repetições, para o estudo morfológico, e cinco observações com cinco repetições, referentes à reprodução. Os valores numéricos foram submetidos a análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Duncan. Os dados não numéricos foram expressos em percentuais. As médias dos dados reprodutivos foram correlacionadas com os resultados de morfologia através do Coeficiente de Correlação de Pearson. As análises estatísticas foram processadas utilizando-se o programa SAS/1997 (Statistical Analysis System), nos níveis de 1 e 5% de significância.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Vascularização arterial do escroto**

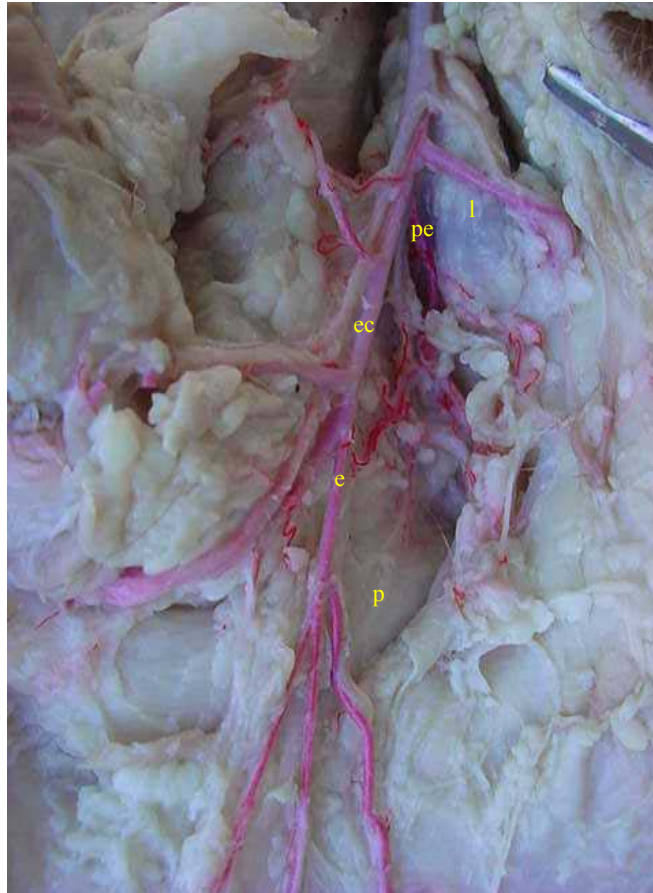
O arranjo dos vasos sanguíneos no escroto, assim como, o fluxo sanguíneo superficial, representam alguns dos eficientes mecanismos de termorregulação, no órgão (BEAKLEY FINDLEY, 1955 apud BOHÓRQUES MAHECHA e GODINHO, 1992). Estas afirmações divergem, em parte, dos resultados desta pesquisa, que demonstraram não haver correlação entre os vasos arteriais do escroto e os parâmetros reprodutivos.

A artéria escrotal, nos caprinos estudados, apresentou origem predominantemente, na artéria pudenda externa, ventralmente aos linfonodos escrotais (Figura 4), em 20 casos do grupo I (100%), 19 casos do grupo II (95%) e 18 casos do grupo III (90%). Estas observações correspondem às informações de Berg (1978), Nickel, Shummer e Seiferle (1979), Habel (1988) na maioria dos animais domésticos, referentemente aos ramos escrotais craniais ou ramo escrotal ventral, designado por Barone (1996) para os mamíferos domésticos, Bohorquez Mahecha e Godinho (1992) para o bovino zebu, e Schwarze e Schröder (1972) para os bovinos, quando afirmam que a artéria pudenda externa se distribui essencialmente no escroto. Nos pequenos ruminantes, estes últimos autores, citam que os vasos escrotais são originados do tronco pudendo-epigástrico, podendo também emergirem da artéria ilíaca externa, o que difere da maioria dos nossos dados em caprinos. Para Berg (1978) os ramos escrotais craniais, nos animais domésticos, são oriundos da artéria pudenda externa, enquanto, os ramos escrotais caudais são provenientes da artéria pudenda interna. Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) também citam a origem de ramos escrotais, nos ruminantes, a partir da artéria pudenda externa.



**Figura 4.** Fotografia da superfície interna do escroto de caprino, antímero direito. Observa-se a origem da artéria escrotal (e) na artéria pudenda externa (pe), ventralmente ao linfonodo escrotal (l) e lateralmente ao pênis (p).

Em dois (10%) casos esquerdos, pertencentes a animais do grupo III desta pesquisa, a artéria escrotal teve origem na artéria epigástrica caudal superficial (Figura 5), em concordância com Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) para alguns ramos destinados ao escroto dos ruminantes.



**Figura 5.** Fotografia da superfície interna do escroto de caprino, antímero esquerdo. Evidenciando a origem da artéria escrotal (e), lateralmente ao pênis (p) na artéria epigástrica caudal superficial (ec) e ainda a artéria pudenda externa (pe) dirigindo-se, ventralmente ao linfonodo escrotal (l), à região perineal.

Nesta pesquisa foi observado em um caso (5%), no antímero direito de um exemplar do grupo II, a ocorrência de duas artérias escrotais, uma cranial, originária da artéria epigástrica caudal superficial e outra caudal, originária da artéria pudenda externa (Figura 19/ Anexo II). Achado que se assemelha em parte com o que foi verificado por Bohórques

Mahecha e Godinho (1992) em 90,9% dos bovinos estudados, entretanto os ramos escrotais cranial e caudal, nesses animais originavam-se da artéria pudenda externa.

A artéria escrotal no caprino apresentou-se inicialmente como um tronco que passa lateralmente ao pênis, como informa Barone (1996) para os animais domésticos, medialmente aos testículos e externamente à túnica vaginal, de acordo com Habel (1988) para ruminantes e equinos. Ainda na região dorsal do septo escrotal, emite dois a três ramos primários (Figuras 6 e 7; Figuras 20 e 21/Anexo) que seguem em direção ventral originando ramos secundários e terminais para as faces cranial e caudal do escroto, bem como para o septo, semelhantemente ao que foi descrito por Bohórques Mahecha e Godinho (1992) no zebu, denominando os ramos primários, como craniais e caudais, e os secundários como colaterais.



**Figura 6.** Fotografia da face interna do escroto caprino. Evidenciando a divisão da artéria escrotal (e) em dois ramos primários (1) e (2). Observa-se também um ramo anastomótico (a) entre a artéria escrotal e um ramo da epigástrica caudal superficial.

A divisão da artéria escrotal em dois ramos primários ocorreu em 17 casos do grupo I (85%), 16 antímeros (80%) tanto no grupo II quanto no grupo III, sendo estas percentagens superiores em relação à encontrada no bovino zebu, por Bohórques Mahecha e Godinho (1992), isto é 45%. Com menor predominância, essa artéria dividiu-se em três ramos primários, em três casos do grupo I (15%), dois casos do grupo II (10%) e em três casos do grupo III (15%). Este último resultado não foi identificado pelos autores, no entanto, os mesmos informaram a formação de um único ramo (9,1%), que pela sua posição topográfica, corresponde ao ramo escrotal caudal, o que não foi verificado neste trabalho.



**Figura 7.** Fotografia da face interna do escroto de caprino. Visualiza-se a artéria escrotal (e) dividindo-se em três ramos primários (1,2 e 3).

No bovino zebu o ramo escrotal cranial, irriga a maior parte da parede cranial do escroto e do septo escrotal, e seus ramos colaterais e terminais distribuem-se superficialmente na pele e túnica dartos, e mais profundamente, nas fâscias cremastérica e espermática externa. O ramo escrotal caudal irriga a maior parte caudal do escroto e do septo escrotal, com posição e distribuição análogas às do ramo escrotal cranial (BOHÓRQUES MAHECHA e GODINHO, 1992). Este arranjo, difere em parte dos nossos dados em todos os grupos de



caprinos estudados, pois os ramos primários e secundários distribuem-se indistintamente nas faces cranial, caudal e no septo do escroto, podendo os ramos terminais na face cranial originar-se de ramos primários ou secundários da face caudal, o que ocorre também em relação aos ramos na face caudal. Também não foi observado nos animais pesquisados, a distribuição arterial nas fâscias cremastérica e espermática externa, considerando o escroto, como constituído pela pele e túnica dartos, de acordo com o recomendado na International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (1994).

Em cada grupo foram observados antímeros contendo um ramo terminal dirigido ao septo escrotal (Figura 20/Anexo), sendo 5% nos grupos I e II. No grupo III surgiram dois casos possuindo dois ramos terminais destinados ao referido septo (10%). No entanto, Bohórques Mahecha e Godinho (1992) não quantificaram os ramos destinados à irrigação do septo escrotal, mas informaram que esta se faz por ramos oriundos dos vasos escrotais craniais e caudais.

Em alguns casos, foram originados ramos, antes da divisão principal da artéria escrotal (Figura 22/Anexo). No grupo I foram observados seis casos (30%) com ramos destinados à face cranial do escroto, seis casos (30%) à face caudal e dois (10%) com ramos para ambas as faces. No grupo II haviam dois casos (10%) com ramos dirigidos à face cranial, três (15%), para a face caudal e um caso (5%) com ramos para ambas as faces. No grupo III dois casos (10%) apresentavam ramos destinados à face cranial, três casos (15%) possuíam ramos para a face caudal e um caso (5%), ramos que irrigavam as duas faces. Estes dados não foram mencionados pelos autores consultados.

Foram verificadas, neste trabalho, anastomoses (Figura 6 e 23/Anexo) entre a artéria escrotal e um ramo da artéria epigástrica caudal superficial em dois casos do grupo II (10%) e em um caso do grupo III (5%). De outra forma, Bohórques Mahecha e Godinho (1992) no zebuino, observaram as anastomoses entre os ramos colaterais e terminais do ramo escrotal cranial e os colaterais e terminais do ramo escrotal caudal.

O número e a distribuição dos ramos terminais nas faces cranial e caudal do escroto nos grupos I, II, e III, estão expressos nas Tabelas 1, 2 e 3 respectivamente, e a comparação entre os grupos, na Tabela 4.

**Tabela 1.** Número de ramos arteriais terminais distribuídos nas faces cranial e caudal do escroto de caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal até a extremidade caudada do testículo (grupo I). Teresina, 2003.

ANIMAL	ANTÍMERO	RAMOS TERMINAIS		RAMOS TERMINAIS TOTAIS
		CRANIAIS	CAUDAIS	
01	Esquerdo	8	6	14
01	Direito	4	5	9
02	Esquerdo	15	7	22
02	Direito	7	13	20
03	Esquerdo	4	8	12
03	Direito	6	8	14
04	Esquerdo	6	7	13
04	Direito	6	7	13
05	Esquerdo	6	6	12
05	Direito	7	7	14
06	Esquerdo	6	7	13
06	Direito	9	5	14
07	Esquerdo	8	8	16
07	Direito	7	8	15
08	Esquerdo	9	8	17
08	Direito	8	8	16
09	Esquerdo	11	11	22
09	Direito	10	10	20
10	Esquerdo	11	8	19
10	Direito	8	11	19
x ± s	Esquerdo	8 ± 3,24 <sup>a</sup>	8 ± 1,43 <sup>a</sup>	16 ± 3,89 <sup>a</sup>
	Direito	7 ± 1,69 <sup>a</sup>	8 ± 2,53 <sup>a</sup>	15 ± 3,47 <sup>a</sup>

a – médias acompanhadas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,01).

**Tabela 2.** Número de ramos arteriais terminais distribuídos nas faces cranial e caudal do escroto de caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal até a metade do testículo (grupo II). Teresina, 2003.

ANIMAL	ANTÍMERO	RAMOS TERMINAIS		RAMOS TERMINAIS TOTAIS
		CRANIAIS	CAUDAIS	
11	Esquerdo	8	9	17
11	Direito	7	8	15
12	Esquerdo	8	9	17
12	Direito	7	8	15
13	Esquerdo	8	6	14
13	Direito	9	7	16
14	Esquerdo	7	7	14
14	Direito	7	6	13
15	Esquerdo	8	8	16
15	Direito	6	8	14
16	Esquerdo	9	10	19
16	Direito	6	9	15
17	Esquerdo	8	5	13
17	Direito	6	6	12
18	Esquerdo	10	6	16
18	Direito	7	5	12
19	Esquerdo	8	8	16
19	Direito	12	9	21
20	Esquerdo	6	6	12
20	Direito	9	8	17
x ± s	Esquerdo	7 ± 2,71 <sup>a</sup>	9 ± 2,76 <sup>a</sup>	15 ± 2,12 <sup>a</sup>
	Direito	8 ± 1,90 <sup>a</sup>	7 ± 1,35 <sup>a</sup>	15 ± 2,49 <sup>a</sup>

a – médias acompanhadas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,01).

**Tabela 3.** Número de ramos arteriais terminais distribuídos nas faces cranial e caudal do escroto de caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal superior à metade do testículo (grupo III). Teresina, 2003

ANIMAL	ANTÍMERO	RAMOS TERMINAIS		RAMOS TERMINAIS TOTAIS
		CRANIAIS	CAUDAIS	
21	Esquerdo	3	8	11
21	Direito	11	9	20
22	Esquerdo	13	12	25
22	Direito	9	7	16
23	Esquerdo	7	4	11
23	Direito	10	7	17
24	Esquerdo	7	9	16
24	Direito	9	7	16
25	Esquerdo	5	10	15
25	Direito	4	6	10
26	Esquerdo	8	9	17
26	Direito	8	8	16
27	Esquerdo	7	8	15
27	Direito	7	5	12
28	Esquerdo	10	8	18
28	Direito	6	7	13
29	Esquerdo	7	5	12
29	Direito	5	10	16
30	Esquerdo	6	13	19
30	Direito	13	11	24
x ± s	Esquerdo	7 ± 2,71 <sup>a</sup>	9 ± 2,76 <sup>a</sup>	16 ± 4,25 <sup>a</sup>
	Direito	8 ± 2,80 <sup>a</sup>	8 ± 1,80 <sup>a</sup>	16 ± 4,0 <sup>a</sup>

a – médias acompanhadas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,01).

**Tabela 4.** Valores médios para os ramos terminais nas faces cranial e caudal dos escrotos, em caprinos nativos do Estado do Piauí com diferentes níveis de divisão escrotal. Teresina, 2003

GRUPO	RAMOS TERMINAIS x ± s		
	CRANIAIS	CAUDAIS	TOTAIS
I	8 ± 2,59 <sup>a</sup>	8 ± 2,02 <sup>a</sup>	16 ± 3,60 <sup>a</sup>
II	8 ± 1,51 <sup>a</sup>	7 ± 1,0 <sup>a</sup>	15 ± 2,35 <sup>a</sup>
III	8 ± 2,71 <sup>a</sup>	8 ± 2,32 <sup>a</sup>	16 ± 4,01 <sup>a</sup>

a – médias acompanhadas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,01).

Com referência à quantidade de ramos terminais distribuídos nas faces cranial e caudal do escroto, não foi encontrada diferença significativa entre os grupos estudados, assim como entre os antímeros ( $P>0,01$ ).

Os resultados obtidos relativos ao número de ramos na região correspondente à divisão escrotal estão apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5.** Número de ramos arteriais terminais distribuídos na região correspondente à divisão escrotal de caprinos nativos do Estado do Piauí. Teresina, 2003.

OBSERVAÇÃO	ANTÍMERO	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
01	Esquerdo	3	7	7
01	Direito	2	6	9
02	Esquerdo	5	6	11
02	Direito	2	6	9
03	Esquerdo	0	4	9
03	Direito	0	4	12
04	Esquerdo	0	5	8
04	Direito	0	5	9
05	Esquerdo	2	3	6
05	Direito	0	5	4
06	Esquerdo	1	8	11
06	Direito	2	6	9
07	Esquerdo	2	4	11
07	Direito	1	4	9
08	Esquerdo	3	6	10
08	Direito	1	4	10
09	Esquerdo	0	6	10
09	Direito	0	4	7
10	Esquerdo	6	1	13
10	Direito	4	4	11
$\bar{x} \pm s$	Esquerdo	$2 \pm 2,10^c$	$5 \pm 2,41^b$	$10 \pm 2,12^a$
	Direito	$1 \pm 1,32^c$	$5 \pm 0,95^b$	$9 \pm 2,18^a$
	TOTAL	$2 \pm 1,78^c$	$5 \pm 1,55^b$	$9 \pm 2,12^a$

a, b, c – médias acompanhadas de letras diferentes na mesma linha ou coluna diferem entre si pelo teste de Duncan ( $P<0,01$ ).

O número de ramos terminais compreendidos na região da divisão escrotal diferiu entre os grupos ( $P<0,01$ ), sendo mais povoados os escrotos do grupo III, seguidos dos grupos II e I, consecutivamente. Esta diferença na concentração de ramos terminais entre os grupos decorre das variações na área desta região, o que não significa dizer que o grupo que possui o maior povoamento é também o mais irrigado.

Como se observa, a maioria dos resultados referentes à vascularização do escroto não puderam ser confrontados com as informações da literatura consultada, uma vez que, os autores descrevem o suprimento arterial do escroto nos animais, de maneira genérica, informando na maioria das vezes apenas a origem das artérias destinadas a irrigação do órgão.

Apenas um trabalho, realizado por Bohórques Mahecha e Godinho (1992) em bovinos zebu, fornece informações mais específicas sobre a distribuição e o comportamento das artérias que participam da irrigação do escroto e dos outros envoltórios testiculares, agrupando esses vasos em sistemas arteriais superficial e profundo. O sistema superficial apresenta ramos derivados da artéria pudenda externa, os quais se ramificam na pele do escroto, túnica dartos e fáscia espermática externa. Estes resultados coincidem com os obtidos nos animais desta pesquisa, com exceção da vascularização da fáscia espermática externa, pois não foi identificada a distribuição vascular na mesma.

O sistema arterial profundo, identificado pelos autores acima citados, refere-se à irrigação dos demais envoltórios testiculares, irrigados por ramos da artéria cremastérica e seus colaterais. Informam ainda que estes vasos se distribuía nas fáscias cremastérica e espermática interna, não sendo possível o confronto dos resultados, pois não foi caracterizada a vascularização dessas estruturas nos caprinos estudados.

## **4.2. Artéria testicular**

A angioarquitetura do testículo representa um papel importante na termorregulação e no mecanismo de transferência de andrógeno, assim como no transporte de fluidos da rede do epidídimo (HEES et al., 1990).

### **4.2.1. Origem e trajeto da artéria testicular**

As artérias responsáveis pela irrigação dos testículos nos animais domésticos receberam diferentes denominações, dentre elas, artéria espermática interna (SCHWARZE e SCHRÖDER, 1972) e artéria testicular (SOUZA, MIGLINO e BORELLI, 1992; BERG, 1978; NICKEL, SCHUMMER e SEIFERLE, 1979; HESS et al., 1990; GETTY, 1986; GODINHO, CARDOSO e NASCIMENTO, 1987; HABEL, 1988; RODRIGUES e BORELLI, 1990; BARONE, 1996; SCHALLER, 1996; DYCE, SACK e WENSING., 1997; CARVALHAL, BORELLI e MIGLINO, 2000; OLIVEIRA et al., 2002), constando esta designação no International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (1994), sendo portanto, adotada neste trabalho.

A origem e o trajeto extra-gonadal da artéria testicular, foram verificados em quinze pares dos testículos de caprinos. Quanto a origem, foi observado, em 100% dos casos, a sua ocorrência na superfície ventral da porção abdominal da aorta, em concordância com os

relatos de Nickel, Schummer e Seiferle (1981) e Getty (1986), próxima à artéria mesentérica caudal, assim como descrito por Schwarze e Schröder (1972) para o bovino; por Schaller (1999) e Getty (1986), para o caprino, e Barone (1996), para os ruminantes, estando a artéria testicular direita mais cranial (53,3%), mais caudal (20%) ou ao mesmo nível (26,7%) que a esquerda. Ainda, Barone (1996) afirmou que nos caprinos a artéria testicular direita excepcionalmente pode originar-se da artéria renal, fato não observado nesta pesquisa.

A partir da sua origem, as artérias testiculares seguem um trajeto retilíneo no sentido ventrocaudal em direção ao anel vaginal, atravessam o canal vaginal, juntamente com as veias e o ducto deferente, como parte do funículo espermático, onde apresentam-se espiraladas (Figura 8), até chegar à extremidade capitada do testículo, fato que se soma aos relatos de Schwarze e Schröder (1972) e Nickel, Schummer e Seiferle (1981) para os animais domésticos de um modo geral; Getty (1986), Godinho, Cardoso e Nascimento (1987), Barone (1996) e Dyce, Sack e Wensing (1997) para os ruminantes; Habel (1988), para o bovino; Borelli, Bombonato e Rodrigues (1989), Hess et al. (1990) e Carvalhal, Borelli e Miglino (2000), para os ovinos; Machado et al. (1996) para búfalos e Schaller (1999) para os caprinos. Nesse segmento funicular, a artéria testicular emite dois ramos epididimários, um lateral e outro medial, os quais podem originar-se de um tronco comum (52,2%) ou isoladamente (47,8%) (Figura 9), descrito um único no bovino por Habel (1988), ou dois por Dyce, Sack e Wensing (1997); um ou vários nos ruminantes (BARONE, 1996); dois a cinco no búfalo (Machado et al., 1996), e um único ramo no caprino (SCHALLER, 1999). Nickel, Schummer e Seiferle (1981) e Costa (1987) também citam estes ramos, porém não os quantificam

Nesta pesquisa foi observado que a artéria epididimária lateral apresenta-se responsável, predominantemente, pela vascularização da cabeça do epidídimo, enquanto que a medial pelo corpo e a cauda deste órgão. Entretanto, em todos os testículos, o vaso lateral emite contribuições para o corpo do epidídimo e o medial para a cabeça, assim como foi descrito no caprino da raça Bhuj (COSTA, 1987). Já em bovinos o ramo que supre a cabeça do epidídimo é denominado cranial do epidídimo e o que supre o corpo, caudal do epidídimo (DYCE, SACK e WENSING, 1997). O ramo lateral surge dorsalmente ao medial em 56,25% dos testículos, ventralmente em 12,5% e ao mesmo nível em 31,25% das observações, comportamento não relatado pelos autores consultados.

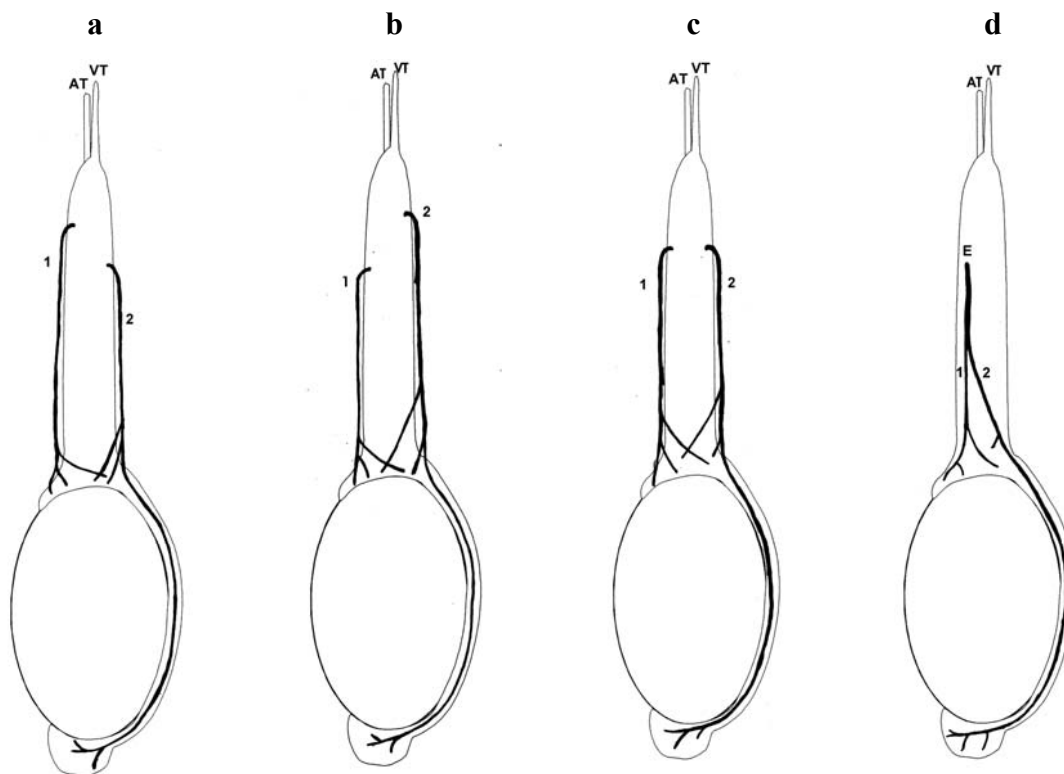


**Figura 8.** Fotografia do molde vascular arterial do testículo de caprino. Mostra-se o segmento espiralado no funículo espermático (f). À direita, detalhe onde vê-se a origem da artéria epididimária (ep).

Foi verificado, ainda, nos testículos estudados, o plexo pampiniforme (Figura 10) representado por uma malha fina de veias testiculares envolvendo quase que completamente o segmento da artéria testicular no funículo espermático, fato este que coincide com os autores consultados (SCHWARZE e SCHRÖDER, 1972; NICKEL, SCHUMMER e SEIFERLE, 1981; GETTY, 1986; COSTA, 1987; GODINHO, CARDOSO e NASCIMENTO, 1987; BORELLI, BOMBONATO e RODRIGUES, 1989; HESS et al., 1990; MACHADO et al.,



1996; DYCE, SACK e WENSING., 1997; CARVALHAL, BORELLI e MIGLINO, 2000). Este plexo prolongava-se para envolver também os ramos arteriais epididimários (Figura 10), o que não foi descrito pelos autores.



**Figura 9.** Esquemas representativos das diferentes origens dos vasos epididimários de caprinos. a - Artérias epididimárias laterais (1) originando-se dorsalmente às mediais (2); b - Ramos epididimários mediais com origem dorsal aos laterais; c - Vasos epididimários laterais e mediais surgindo ao mesmo nível; d - Ramo epididimário único (E) bifurcando-se em ramos cranial e caudal. Artéria testicular (AT) e veia testicular (VT).

O arranjo das artérias e veias testiculares nesta região conferem ao funículo um formato cônico, onde a base do cone apoia-se na extremidade capitada do testículo, semelhantemente ao que descreveram Nickel, Schummer e Seiferle (1981), para os animais domésticos, Costa (1987) em caprinos da raça Bhuj e Carvalho, Borelli e Miglino. (2000) nos testículos de ovinos.



**Figura 10.** Fotografia do molde vascular do funículo espermático de caprino. Nota-se o plexo pampiniforme (pp) envolvendo quase completamente a artéria testicular (at) e os ramos epididimários (ep).

#### **4.2.2. Ramificação e distribuição das artérias testiculares**

Nos 30 pares de testículos pesquisados, independentemente do grupo experimental, foi observado que a artéria testicular após seu trajeto pelo funículo espermático alcança o testículo por sua extremidade capitada, dirige-se superficialmente descrevendo seu percurso na túnica albugínea, sob (60%) ou caudolateralmente (40%) ao corpo do epidídimo até chegar à extremidade caudada, dados similares às informações de Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) nos ruminantes domésticos, Habel (1988) no bovino, Souza et al. (1992)

nos caprinos da raça Bujh Brasileira, e Schwarze e Schröder (1970) para os caprinos, os quais a descreveram apresentando-se sinuosa no seu percurso sob o epidídimo e distante alguns centímetros do mesmo. De outro modo, Passipieri, Borelli e Miglino (1998) relataram que no búfalo este trajeto é subalbugínico.

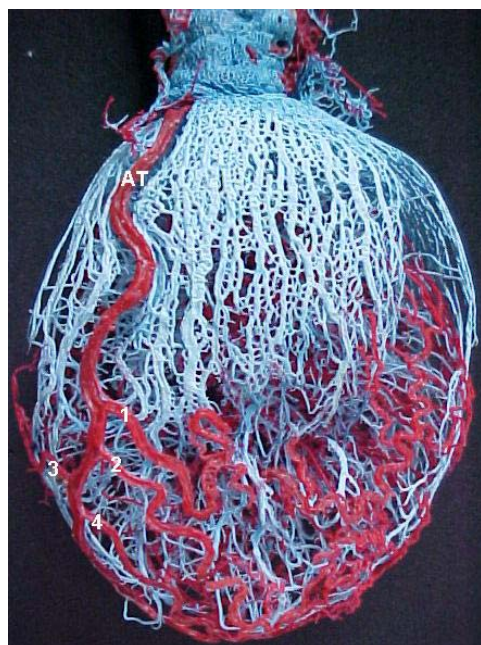
Alcançando a extremidade caudada do testículo a artéria testicular divide-se em ramos cranial e caudal em 80% dos casos (Figura 11), como citado por Souza, Miglino e Borelli (1992) no caprino da raça Bujh Brasileira, Passipieri, Borelli e Miglino (1998) no búfalo da raça Murrah, Oliveira et al. (2002), no caprino. Já Visintin e Borelli (1985) em bovinos Nelore e Rodrigues e Borelli (1990) em ovinos da raça Corriedale apresentam os ramos designados como lateral e medial.



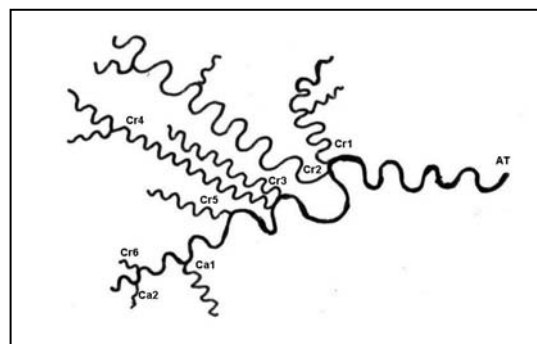
**Figura 11.** Fotografia do segmento gonadal da artéria testicular (at) de caprino. Nota-se a bifurcação nos ramos cranial (cr) e caudal (ca).

Nos demais casos (20%) a artéria testicular originou variável número de ramos craniais (1 a 6) e caudais (1 a 4) (Figuras 12 e 13), aproximando-se do que foi visto em bovinos da raça Nelore (VISINTIN e BORELLI, 1985), em ovinos da raça Corriedale (RODRIGUES e BORELLI, 1989), em caprinos da raça Bujh Brasileira (Souza, Miglino e

Borelli, 1992) e em búfalos da raça Murrah (PASSIPIERI, BORELLI e MIGLINO, 1998). Estes autores, além deste arranjo, encontraram ainda a artéria testicular cedendo três ramos.



**Figura 12.** Fotografia da vista caudal do molde vascular, em vinil, do testículo direito do caprino. Observa-se a artéria testicular (AT) dividindo-se em vários ramos: 1, 2 e 4 (caudais) e 3 (cranial).



**Figura 13.** Desenho esquemático da ramificação da artéria no testículo esquerdo do caprino, vista lateral. Verifica-se a artéria testicular (AT) originando vários ramos craniais (Cr1, Cr2, Cr3, Cr4, Cr5 e Cr6) e caudais (Ca1 e Ca2).

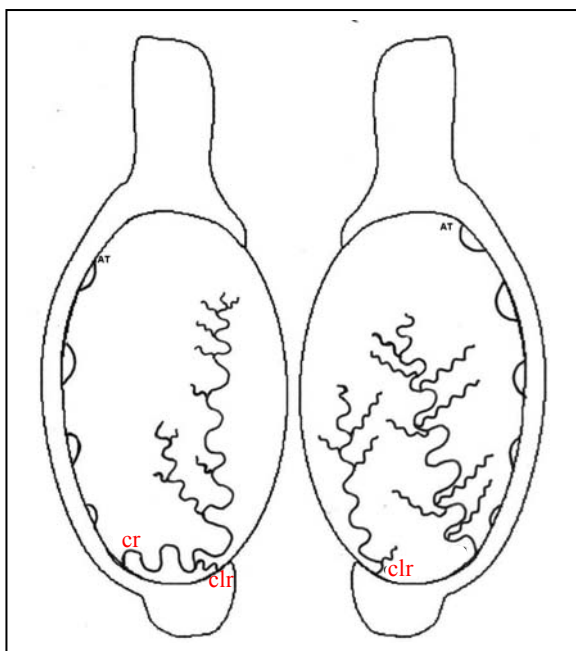
Neste estudo, em 9,3% dos casos, a artéria testicular emitiu ramos adicionais antes da divisão principal (craniais em 2,3% dos casos e ramos caudais em 7%) da mesma forma, foi encontrado por Souza, Miglino e Borelli. (1992) para os caprinos da raça Bhuj Brasileira e Oliveira et al. (2002), para os caprinos nativos do Estado de Pernambuco.

Nos órgãos pesquisados, os ramos arteriais cranial e caudal, circundam incompletamente o testículo, originando ramos sinuosos, denominados ramos testiculares (GETTY, 1986) ou colaterais (RODRIGUES e BORELLI, 1989; SOUZA, MIGLINO e BORELLI, 1992; PASSIPIERI, BORELLI e MIGLINO, 1998; OLIVEIRA et al., 2002), sendo esta a designação por nós adotada (Figura 13), dos quais surgem artérias para o interior do parênquima, os ramos penetrantes, alcançando o mediastino testicular, assim como

descreveram Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) para os ruminantes e Getty (1986) para os caprinos. No entanto, estes autores, apesar de não discriminar ou designar os referidos ramos, descrevem ramificações de distribuição semelhantes.

Com relação aos ramos colaterais, nos casos em que a artéria testicular apresentou bifurcação ocorreu principalmente prevalência do ramo caudal (48,8%), seguido do ramo cranial (39,5%) e raramente equivalência entre eles (11,6%). Neste sentido, há divergência entre os autores. Visintin e Borelli (1985) estudando bovinos da raça Nelore, encontraram em maior número de casos predominância do ramo lateral; Rodrigues e Borelli (1990), para ovinos da raça Corriedale, do medial; Souza, Miglino e Borelli. (1992), para os caprinos da raça Bhuj Brasileira, do cranial e Passipieri, Borelli e Miglino (1998), para de búfalos da raça Murrah, equivalência entre cranial e caudal.

Souza, Miglino e Borelli. (1992) e Oliveira et al. (2002) trabalhando com caprinos, verificaram que vasos colaterais do ramo cranial ou do caudal colaboram com a vascularização da região oposta, da mesma forma como foi observado neste estudo, onde ramos colaterais craniais colaboram com a região caudal do testículo (39,5%) e vasos colaterais do ramo caudal contribuindo para o suprimento da região cranial em 9,3% (Figuras 14 e 15).



**Figura 14.** Esquema representativo do testículo esquerdo de caprino, visto pelas faces cranial e caudal, evidenciando o vaso colateral (clr) proveniente do ramo cranial (cr) irrigando a região caudal do órgão.



**Figura 15.** Fotografia do molde vascular planificado. Nota-se os ramos colaterais (clr) i do ramo caudal (ca) invadindo a região cranial do testículo, em caprino.

Os valores numéricos referentes à quantidade de ramos penetrantes oriundos de ramos cranial e caudal, nos caprinos estudados, estão apresentados nas Tabelas 6, 7 e 8, nos grupos I, II e III, respectivamente.

**Tabela 6.** Número de ramos penetrantes oriundos dos ramos cranial e caudal nos testículos onde ocorreu bifurcação da artéria testicular, de caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal até a extremidade caudada do testículo (grupo I). Teresina, 2003.

Ramos	Testículos																		$\bar{X} \pm SD$
	1 E	1 D	2 E	3 E	3 D	4 E	4 D	5 E	5 D	6 E	6 D	7 E	7 D	8 E	8 D	9 E	10 E	10 D	
Craniais	20	21	13	3	3	9	17	27	16	10	15	13	18	25	24	25	22	24	$17 \pm 7,35^a$
Caudais	17	23	9	3	4	10	12	36	11	9	8	25	14	20	19	19	21	20	$19 \pm 2,12^a$
Total	37	44	22	6	7	19	29	63	27	19	23	38	32	45	43	44	42	44	$41 \pm 4,95$

Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Duncan ( $P < 0,01$ ).

**Tabela 7.** Número de ramos penetrantes oriundos dos ramos cranial e caudal nos testículos onde ocorreu bifurcação da artéria testicular, em caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal até a metade do testículo (grupo II). Teresina, 2003.

Ramos	Testículos																$\bar{X} \pm SD$
	11 E	11 D	12 E	13 E	13 D	14 E	14 D	15 E	15 D	16 D	18 E	18 D	19 E	19 D	20 E	20 D	
Craniais	16	5	8	4	5	9	9	7	3	9	9	10	7	13	11	16	$9 \pm 3,83^a$
Caudais	9	8	10	5	7	4	1	8	3	3	3	10	11	12	10	20	$15 \pm 7,78^a$
Total	25	13	18	9	12	13	10	15	6	12	12	20	18	25	21	36	$31 \pm 7,78$

Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Duncan ( $P < 0,01$ ).

**Tabela 8.** Número de ramos penetrantes oriundos dos ramos cranial e caudal nos testículos onde ocorreu bifurcação da artéria testicular, em caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal superior à metade do testículo (grupo III). Teresina, 2003.

Ramos	Testículos																		$\bar{X} \pm SD$
	21 E	21 D	22 E	23 E	23 D	24 E	24 D	25 D	26 E	26 D	27 E	28 E	28 D	29 E	29 D	30 E	30 D		
Craniais	5	3	13	3	5	12	2	14	11	17	7	11	6	18	27	27	26	$12 \pm 8,42^a$	
Caudais	8	5	15	9	4	26	13	18	9	9	11	11	6	29	29	32	32	$16 \pm 9,96^a$	
Total	13	8	28	12	9	38	15	32	20	26	18	22	12	47	56	59	58	$28 \pm 17,66$	

Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Duncan ( $P < 0,01$ ).

Especificamente nos testículos que apresentam divisão da artéria testicular em ramos cranial e caudal, não houve diferença significativa, quanto à quantidade de ramos

penetrantes entre os ramos cranial e caudal ( $P>0,01$ ). Esta comparação não foi relatada pelos autores consultados.

Nos casos onde a artéria testicular originou número variado de ramos craniais e caudais, houve uma tendência do grupo I a possuir maior número de ramos penetrantes, o que não pôde ser estatisticamente confirmado devido à pequena amostragem destes casos. Na literatura não foram descritos resultados referentes à comparação do número de ramos penetrantes entre animais com diferentes graus de divisão escrotal.

O número de ramos penetrantes nos quadrantes dorsomedial (dm), dorsolateral (dl), ventromedial (vm) e ventrolateral (vl) em cada testículo, encontra-se nas Tabelas 9, 10 e 11.

**Tabela 9.** Número de ramos penetrantes por quadrante nos testículos de caprinos que apresentam divisão escrotal até a extremidade caudada do testículo (grupo I), com respectivas médias e desvios padrões (SD). Teresina, 2003.

Quadrante	Testículos																				$\bar{X} \pm SD$
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	
DM	4	2	9	7	2	0	1	3	6	4	0	3	2	1	11	10	2	4	2	2	$4 \pm 3,23^b$
DL	8	17	8	9	3	4	6	13	19	9	10	7	12	8	14	13	17	10	14	13	$11 \pm 4,33^a$
VM	6	4	2	2	0	2	7	4	14	6	6	2	6	4	11	9	4	12	9	17	$6 \pm 4,46^b$
VL	19	21	3	2	1	1	5	9	24	10	3	11	18	19	9	11	14	18	17	12	$11 \pm 7,23^a$

**Tabela 10.** Número de ramos penetrantes por quadrante nos testículos de caprinos que apresentam divisão escrotal até à metade do testículo (grupo II), com respectivas médias e desvios padrões (SD). Teresina, 2003.

Quadrante	Testículos																				$\bar{X} \pm SD$
	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	
DM	5	2	0	0	0	2	1	0	2	0	0	0	0	1	0	3	0	3	0	2	$1 \pm 1,43^c$
DL	7	3	10	6	5	6	6	6	5	4	2	3	3	5	6	9	2	11	6	13	$6 \pm 2,95^a$
VM	2	5	3	2	1	0	4	0	4	2	5	4	1	2	4	2	4	5	3	9	$3 \pm 2,10^b$
VL	11	3	5	3	3	4	2	4	4	0	7	5	2	3	2	6	12	6	12	12	$5 \pm 3,69^a$

**Tabela 11.** Número de ramos penetrantes por quadrante nos testículos de caprinos que apresentam divisão escrotal superior à metade do testículo (grupo III), com respectivas médias e desvios padrões (SD). Teresina, 2003.

Quadrante	Testículos																				$\bar{X} \pm SD$
	21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	
Dm	1	0	0	0	1	1	0	2	1	2	8	1	4	2	0	1	0	8	2	4	$2 \pm 2,40^b$
DI	7	6	8	7	3	6	11	12	9	7	3	9	9	6	8	6	15	18	23	27	$10 \pm 6,29^a$
VM	3	2	5	3	3	1	5	4	0	1	5	5	3	3	3	2	8	7	5	9	$4 \pm 2,32^b$
VL	2	0	15	4	5	1	16	20	4	5	4	11	2	5	11	3	24	23	29	18	$10 \pm 8,78^a$

Nos grupos I e III os quadrantes mais povoados foram o ventrolateral e o dorsolateral, consecutivamente, os quais não diferiram entre si ( $P>0,01$ ), e os menores valores

foram observados para os quadrantes ventromedial e dorsomedial, não existindo também diferença entre estes ( $P>0,01$ ). Estes resultados diferem do que foi observado por Rodrigues e Borelli (1989) e Bombonato et al. (1990) em ovinos, em cujos testículos direitos e esquerdos o quadrante mais povoado foi o dorsomedial, e menos povoado o ventrolateral. De outra forma nossas informações assemelham-se às encontradas nos bovinos, por Vinsintin e Borelli (1985), que verificaram o quadrante ventrolateral mais povoado e o dorsomedial menos povoado, nos casos em que o ramo medial da artéria testicular predomina sobre o lateral.

No grupo II os quadrantes mais povoados foram o dorsolateral e o ventrolateral, os quais apresentaram-se estatisticamente superiores ao ventromedial e dorsomedial, que por sua vez não diferiram entre si ( $P>0,05$ ), aproximando-se do que foi citado por Vinsintin e Borelli (1985) e diferindo do que foi informado por Rodrigues e Borelli (1989) e Bombonato et al. (1990) em ovinos. Neste grupo, dentre os menos povoados, o quadrante ventromedial foi significativamente superior ao dorsomedial ( $P<0,05$ ), diferentemente dos achados de Rodrigues e Borelli (1989) e Bombonato et al (1990), em cujos moldes vasculares analisados o quadrante ventromedial foi inferior ao dorsomedial, mas aproximando-se da maioria das observações de Vinsintin e Borelli (1985).

Alguns autores dividiram os testículos em quadrantes dorsocaudal, dorsocranial, ventrocaudal e ventrocranial, diferentemente do que foi adotado nesta pesquisa. Assim, Souza, Miglino e Borelli. (1992), observaram em caprinos, como quadrantes mais povoados: nos testículos direitos o dorsocaudal, e nos esquerdos, o ventrocranial e ventrocaudal. Oliveira et al. (2002) concordam com esta informação para os testículos esquerdos, nos caprinos nativos do Estado de Pernambuco, onde o quadrante mais povoado foi o ventrocaudal, mas discordam quanto aos resultados para os testículos direitos, onde o quadrante mais irrigado foi o ventrocranial. Em búfalos da raça Murrah, tanto nos testículos direitos quanto nos esquerdos, o quadrante mais povoado foi o dorsocaudal, à semelhança dos testículos direitos observados por Souza, Miglino e Borelli (1992) nos caprinos Bhuj (PASSIPIERI, BORELLI e MIGLINO, 1998).

Nos três grupos avaliados não houve diferença significativa quanto ao número de ramos penetrantes entre os testículos direito e esquerdo ( $P>0,01$ ), da mesma forma como foi observado por Rodrigues e Borelli (1989) e Bombonato et al. (1990) em ovinos, e Passipieri, Borelli e Miglino (1998) em búfalos.

Os valores médios dos ramos penetrantes totais do testículo nos três grupos avaliados encontram-se na Tabela 12.



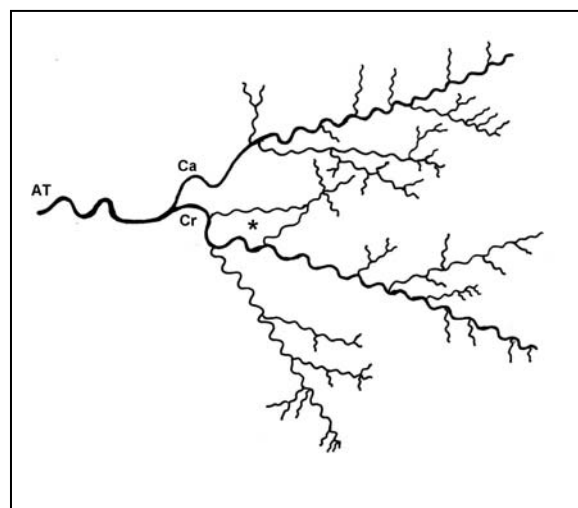
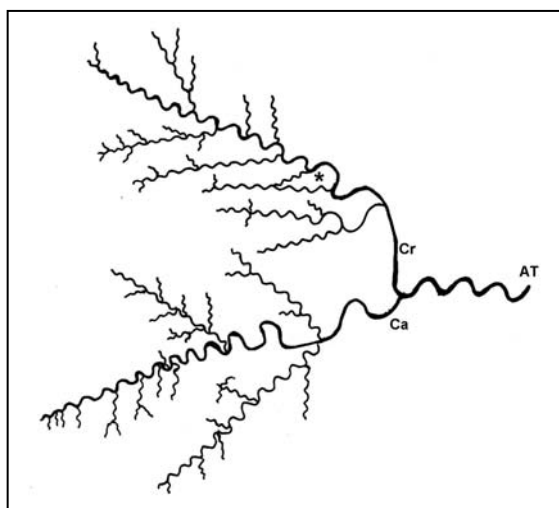
**Tabela 12.** Valores médios e respectivos desvios padrões para a quantidade total de ramos penetrantes dos testículos de caprinos nativos do Estado do Piauí, com diferentes níveis de divisão escrotal. Teresina, 2003.

Grupo	Ramos Penetrantes
	Média
I	32 ± 14,22 <sup>a</sup>
II	15 ± 7,29 <sup>b</sup>
III	26 ± 16,92 <sup>a</sup>

Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste de Duncan.

Relativamente à quantidade total de ramos penetrantes, foi evidenciado que os grupos I e III, não diferem entre si, mas possuem maiores valores que o grupo II (P<0,05). Resultados que comparem a vascularização testicular entre animais com diferentes níveis de divisão escrotal não foram observados na literatura.

Foi verificado nos testículos direito e esquerdo de um (5%) dos animais estudados (grupo III) a presença de anastomoses entre ramos colaterais da artéria testicular cranial (Figuras 16 e 17), sendo também descritas por Rodrigues e Borelli, (1990) em ovinos da raça Corriedale e Souza, Miglino e Borelli. (1992), para os caprinos da raça Bhuj Brasileira e Passipieri, Borelli e Miglino (1998) para búfalos da raça Murrah, que observou ainda uma anastomose entre ramos colaterais e entre ramos penetrantes.



**Figura 16.** Esquema representativo da ramificação arterial do testículo esquerdo de caprino. Verifica-se a anastomose (\*) entre o 2° e 3° colateral da artéria testicular cranial.

**Figura 17.** Esquema representativo da ramificação arterial do testículo direito de caprino. Observa-se a anastomose (\*) entre o 1° e 3° colateral da artéria testicular cranial.

Não foram evidenciadas macroscopicamente anastomoses artério-venosas nos testículos dos caprinos pesquisados, observadas em ovinos da raça Texel, através da observação das diferenças nos níveis de saturação de oxigênio e na concentração plasmática de testosterona entre os vasos proximais e distais ao plexo pampiniforme (Noordhuizen-Stassen et al., 1985).

Como se verifica, os vasos arteriais vistos nesta pesquisa apresentam várias designações pelos diferentes autores consultados. Os ramos cranial e caudal da artéria testicular de caprinos foram também identificados por Souza et al. (1992), Passipieri, Borelli e Miglino (1998) e Oliveira et al. (2002). No entanto foram observados ramos medial e lateral por Visintin e Borelli (1985), Rodrigues e Borelli (1989) e Bombonato et al. (1990). Os ramos colaterais vistos nesta pesquisa, foram assim designados por Rodrigues e Borelli (1989), Souza, Miglino e Borelli (1992), Passipieri, Borelli e Miglino (1998) e Oliveira et al. (2002) existindo ainda denominações como túnica arteriosa (HOFMANN, 1960 apud GETTY, 1986) ou ramos sinuosos (HABEL, 1988). Os ramos penetrantes observados nos caprinos foram da mesma forma denominados por Visintin e Borelli (1985), Godinho, Cardoso e Nascimento (1987), Rodrigues e Borelli (1989), Bombonato et al. (1990), Souza, Miglino e Borelli (1992) e Passipieri, Borelli e Miglino (1998), citados como artérias radiantes (HOFMANN, 1960 apud GETTY, 1986) ou ramos parenquimais centrípetos (HEES et al., 1990).

### **4.3. Peso corporal e biometria testicular**

Os valores numéricos referentes ao peso corporal, perímetro escrotal e comprimento testicular de caprinos nativos do Estado do Piauí, nos diferentes grupos, estão apresentados nas Tabelas 13, 14 e 15 e a comparação das médias, na Tabela 16.

**Tabela 13.** Valores numéricos para o peso corporal, perímetro escrotal e comprimento testicular de caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal até a extremidade caudata do testículo (grupo I). Teresina, 2003.

Animal	Peso corporal (Kg)	Perímetro escrotal (cm)	Comprimento testicular (cm)	
			E	D
01	16,0	16	5,0	4,5
02	19,0	20	6,0	5,8
03	22,5	20	5,7	5,7
04	16,0	20	5,1	5,3
05	19,5	19	5,5	6,0
06	19,2	21	5,2	5,1
07	16,7	18	5,5	5,5
08	16,5	19	6,5	6,0
09	19,0	20	5,3	5,5
10	19,0	21	5,6	6,0

**Tabela 14.** Valores numéricos para o peso corporal, perímetro escrotal e comprimento testicular de caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal até a metade do testículo (grupo II). Teresina, 2003.

Animal	Peso corporal (Kg)	Perímetro escrotal (cm)	Comprimento testicular (cm)	
			E	D
11	22,0	21	6,2	6,0
12	27,0	22	6,5	6,7
13	24,0	21	5,7	6,0
14	30,0	22	6,9	6,7
15	31,0	21	6,7	7,0
16	35,0	25	7,7	7,5
17	22,0	18	5,5	5,2
18	25,5	22	6,7	6,5
19	22,5	23	6,0	5,6
20	13,5	17	5,0	4,8

**Tabela 15.** Valores numéricos para o peso corporal, perímetro escrotal e comprimento testicular de caprinos nativos do Estado do Piauí, que apresentam divisão escrotal superior à metade do testículo (grupo III). Teresina, 2003.

Animal	Peso corporal (Kg)	Perímetro escrotal (cm)	Comprimento testicular (Cm)	
			E	D
21	18,0	18	5,4	5,5
22	33,0	24	7,1	6,6
23	19,0	17	5,0	4,8
24	18,5	20	6,4	6,5
25	41,0	23	6,6	6,8
26	21,0	21	6,5	6,8
27	18,5	19	5,5	5,0
28	23,5	22	6,8	6,3
29	27,0	24	7,3	7,4
30	35,0	24	7,0	6,6

**Tabela 16.** Valores médios e desvios padrões para o peso corporal, perímetro escrotal e comprimento testicular de caprinos nativos do Estado do Piauí, com diferentes níveis de divisão escrotal (grupos I, II, III). Teresina, 2003.

Grupo	Peso corporal (Kg)	Perímetro escrotal (cm)	Comprimento testicular (cm)	
			E	D
I	18,34 ± 2,05 <sup>b</sup>	19,40 ± 1,51 <sup>a</sup>	5,54 ± 0,45 <sup>B</sup>	5,54 ± 0,48 <sup>B</sup>
II	25,25 ± 5,98 <sup>a</sup>	21,20 ± 2,30 <sup>a</sup>	6,29 ± 0,78 <sup>A</sup>	6,20 ± 0,84 <sup>A</sup>
III	25,45 ± 8,23 <sup>a</sup>	21,20 ± 2,62 <sup>a</sup>	6,36 ± 0,79 <sup>A</sup>	6,23 ± 0,85 <sup>A</sup>

Médias acompanhadas de letras maiúsculas (P<0,01) ou minúsculas (P<0,05) diferentes na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan.

De acordo com a Tabela 16, evidenciou-se diferença significativa entre os grupos (P<0,05) no que diz respeito ao peso corporal, com os animais dos grupos II e III apresentando maiores pesos que os do grupo I. Considerando que os animais foram agrupados em função da morfologia do escroto e não do peso corporal, essa variação entre os grupos deu-se portanto ao acaso. A literatura consultada não faz referência à variação do peso corporal em função da bipartição do escroto, como parece ter havido relação.

Como pode se verificar na Tabela 19, o peso corporal apresentou correlação positiva com o perímetro escrotal e comprimento testicular, além de outras características como volume seminal e libido. Correlação positiva entre peso corporal e perímetro escrotal de caprinos foi também verificada em por Vilar Filho et al. (1993a). Ainda de acordo com os dados da Tabela 19, constatou-se também correlação negativa do peso corporal com o percentual total de células patológicas. Apesar dessa constatação não ter sido referenciada na literatura consultada, é possível que, como os animais de menor peso foram os do grupo de escroto não bipartido (grupo I), essa condição pode gerar um desconforto térmico e vir a desfavorecer o desenvolvimento normal da célula espermática, em relação aos demais grupos (bipartidos).

Quanto ao perímetro escrotal (Tabela 16) não houve diferença significativa entre os grupos (P>0,01), porém, com relação ao comprimento testicular, não havendo diferença entre os testículos direito e esquerdo, diferiram significativamente entre os grupos a nível de 1%, com os testículos dos animais dos grupos II e III apresentando maiores comprimentos que os do grupo I.

Da mesma forma que no peso corporal, a literatura consultada não fez referência a variações no perímetro escrotal e comprimento testicular em função da maior ou menor divisão do escroto. Com referência aos valores obtidos para o perímetro escrotal, de 19,40; 21,20 e 21,20 cm, para os grupos I, II e III, respectivamente, foram inferiores aos verificados por Vilar Filho et al (1993a) nas raças Alpina (25,80 cm), Anglonubiana (25,30 cm) e Canindé (23,90 cm); por Santos, Simplicio e Machado (1998) em animais ½ sangue Moxotó-Pardo Alpina (26,27 cm), e por Oliveira et al. (2002) em caprinos nativos (19,25cm). Neste sentido pode-se atribuir esta diferença ao fato dos animais deste trabalho não possuírem raça definida.

Em relação ao comprimento testicular, cujo valor foi significativamente menor nos testículos do grupo I (5,50 cm no esquerdo e 5,50 cm no direito), que os dos grupos II (6,30 cm no esquerdo e 6,20 cm no direito) e III (6,40 cm no esquerdo e 6,20 no direito), foram inferiores aos verificados por Vilar Filho et al (1993a) nas raças Alpina (7,40 cm), Anglonubiana (7,75 cm) e Canindé (7,30 cm), e por Oliveira et al. (2002) em caprinos nativos (5,40cm). Este parâmetro biométrico correlacionou-se positivamente (Tabela 19) com o perímetro escrotal, com o peso corporal, vigor espermático, com a libido e volume seminal. Correlações entre o perímetro escrotal e o comprimento testicular foram determinadas por Guimarães et al. (2003) em bovinos e Dufour, Fahmy e Minvielle (1984), estudando ovinos, encontraram correlações entre comprimento testicular e libido. Pode-se também admitir que a existência da divisão escrotal, facilitará o procedimento de mensuração do comprimento testicular, tendo como consequência uma medida mais precisa do órgão.

De acordo com a Tabela 19, o perímetro escrotal correlacionou-se positivamente com o comprimento testicular, peso corporal, volume seminal, vigor e libido; negativamente com o percentual de patologias espermáticas. O perímetro escrotal, importante medida a ser considerada no julgamento dos reprodutores (MIES FILHO, 1987), foi exaustivamente estudada por Martins Filho e Lôbo (1991) em bovinos, onde constataram um maior volume (C) e uma melhor qualidade seminal nos animais jovens de maior circunferência escrotal. Também, Guimarães et al (2003), verificaram correlação entre essa característica com o comprimento e largura do testículo e com o volume seminal, chegando a sugerir apenas o perímetro escrotal, entre outras medidas testiculares, para a seleção de reprodutores bovinos da raça Nelore. Em ovinos, a biometria testicular foi também recomendada como critério para seleção de reprodutores e predição da capacidade reprodutiva do macho, após constatação de correlações positivas (FERREIRA, SILVA e MORAES., 1988; FREITAS, 1992; LÔBO, MARTINS FILHO e FERNANDES., 1997; BITTENCOURT et al., 2003 e ALMEIDA et al.,

2003) e negativa (FERREIRA, SILVA e MORAES, 1988; SOUZA et al., 2003) semelhantes às observadas neste trabalho.

Possivelmente, a relação entre a circunferência escrotal e o percentual de patologias espermáticas, esteja relacionada ao fato destes animais também possuírem menor peso (grupo I), condição esta que pode afetar o desenvolvimento normal da célula espermática.

Em caprinos, Vilar Filho et al., (1993a) e Silva (2000) constataram uma correlação altamente significativa entre o perímetro escrotal e o peso corporal, de acordo com os resultados deste trabalho.

#### 4.4. Libido, testosterona e características seminais

Os valores referentes à libido, aos níveis de testosterona e características seminais, nos três grupos, estão expressos na Tabela 17, enquanto na Tabela 18 são apresentadas as médias e respectivos desvios padrões, nos três grupos.

**Tabela 17.** Valores numéricos referentes à libido, testosterona, e às características seminais caprinos nativos do Estado do Piauí, com diferentes graus de divisão escrotal. Teresina, 2003

Grupo	Ani-Mal	Libido (0-5)	Testo (ng/ml)	Vol (ml)	Turb (0-5)	Motil (%)	Vigor (0-5)	Conc (x10 <sup>6</sup> )	Defeitos (%)	
									Cabeça	Total
I	1	4,0	8,74	0,35	4,0	90,0	3,0	1,090	1	30
	2	3,5	1,24	1,30	3,5	80,0	3,5	1,430	0	11
	8	3,6	2,23	0,20	3,6	77,0	3,5	2,160	3	34
	9	3,6	1,95	0,90	3,0	77,0	3,0	1,200	2	16
	10	3,8	3,38	0,50	3,3	82,0	3,9	3,004	1	17
	11	4,6	4,86	0,70	3,9	78,0	3,7	1,711	1	3
II	15	4,8	4,71	0,90	3,7	78,0	3,6	0,857	2	6
	16	4,4	9,20	1,10	3,6	75,0	3,6	1,655	1	3
	18	2,1	2,79	1,00	3,2	81,0	3,3	1,440	1	5
	20	2,0	1,28	0,30	3,0	70,0	3,0	1,610	1	5
	21	3,8	1,67	0,30	3,1	71,0	3,2	1,836	1	11
III	25	4,3	4,67	1,10	3,9	83,0	3,6	2,093	1	5
	28	4,3	3,29	1,00	3,7	81,0	3,8	1,947	1	10
	29	4,3	3,10	0,90	3,3	74,0	3,4	1,305	1	6
	30	4,5	4,42	1,20	4,0	79,0	3,6	1,566	2	7

Testo - testosterona plasmática; Vol – volume; Turb – turbilhonamento; Motil – motilidade; Conc – concentração; Cab – cabeça.

**Tabela 18.** Valores médios referentes à libido, testosterona, e às características seminais caprinos nativos do Estado do Piauí, com diferentes graus de divisão escrotal. Teresina, 2003

Grupo	Libido (0-5)	Testo (ng/ml)	Vol (ml)	Turb (0-5)	Motil (%)	Vigor (0-5)	Conc (x10 <sup>6</sup> )	Defeitos (%)	
								Cabeça	Total
I	3,70 <sup>a</sup> (0,20)	3,51 <sup>a</sup> (3,03)	0,70 <sup>a</sup> (0,45)	3,50 <sup>a</sup> (0,37)	81,00 <sup>a</sup> (5,36)	3,40 <sup>a</sup> (0,38)	1,777 <sup>a</sup> (0,803)	1,40 <sup>a</sup> (1,1)	21,60 <sup>a</sup> (9,86)
II	4,00 <sup>a</sup> (1,14)	4,57 <sup>a</sup> (2,98)	0,80 <sup>a</sup> (0,32)	3,00 <sup>a</sup> (0,37)	76,00 <sup>a</sup> (4,16)	3,40 <sup>a</sup> (0,29)	1,455 <sup>a</sup> (0,349)	1,20 <sup>a</sup> (0,4)	4,40 <sup>b</sup> (1,3)
III	4,20 <sup>a</sup> (0,26)	3,43 <sup>a</sup> (1,20)	0,90 <sup>a</sup> (0,35)	3,60 <sup>a</sup> (0,39)	78,00 <sup>a</sup> (4,98)	3,50 <sup>a</sup> (0,23)	1,749 <sup>a</sup> (0,314)	1,20 <sup>a</sup> (0,450)	7,80 <sup>b</sup> (2,59)

Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si ( $P < 0,01$ ) pelo teste de Duncan.

Testo - testosterona plasmática; Vol – volume; Turb – turbilhonamento; Motil – motilidade; Conc. – concentração.

Os dados referentes à Tabela 18, revelaram não ter havido diferenças significativas ( $P > 0,01$ ) entre os grupos com relação à libido e concentrações de testosterona plasmática, o mesmo se verificando em relação às características seminais volume, turbilhão, motilidade individual progressiva, vigor, concentração e percentual de espermatozóides com defeitos de cabeça. Por outro lado os grupos diferiram significativamente ( $P < 0,05$ ) no que se refere ao percentual de espermatozóides com defeitos totais, onde o grupo I apresentou maior quantidade de células defeituosas.

Com relação à libido e às concentrações plasmáticas de testosterona, no caprino, a literatura consultada não faz referências a variações em função da morfologia escrotal. Variações em função da temperatura (GOMES, BUTLER e JOHNSON, 1971), estacionalidade reprodutiva (SAUMAND e ROUGER, 1972; MaCDONALD e PINEDA, 1989; SMITH e SHERMAN, 1994), nutrição (GOMES, BUTLER e JONHSON, 1971), idade, hora do dia, variação individual e estimulação do macho (MaCDONALD e PINEDA, 1989), têm sido verificadas em caprinos. Os valores obtidos, de 3,51; 4,57 e 3,43 ng/ml, para os grupos I, II e III, respectivamente, foram próximos dos 3,90 ng/ml obtidos por Batista et al. (2003), porém inferiores aos 8,20 ng/ml obtidos por Gomes et al (1971) e 6,22 ng/ml obtidos por MacDonald e Pineda (1989). Por outro lado, em considerando a grande variação apontada por Swenson (1988), de 1 a 10 ng/ml para os animais domésticos, os valores obtidos no trabalho ficam dentro da faixa de normalidade do caprino.

Em ovinos, fatores como o genótipo (SCHANBACHER e LUNSTRA, 1976; MARTIN, SUTHERLAND e LINDSAY, 1987), idade (LEE et al., 1976; HOWLENS, WEBSTER e HAYNES, 1980; SOUZA et al., 2003), e a própria estação do ano (SCHANBACHER e LUNSTRA, 1976; HOWLENS, WEBSTER e HAYNES, 1980; DUFOUR, FAHMY e MINVIELLE, 1984) são apontados como interferindo nas concentrações de testosterona e, como consequência, na libido (DUFOUR, FAHMY e MINVIELLE, 1984). No entanto, segundo Mies Filho (1987), no Nordeste, não são verificadas variações na libido e testosterona, afirmativa essa, corroborada por Freitas (1992), que também não verificou variação na testosterona em função do período estudado (chuvoso e seco). De fato, a libido, nas condições de Nordeste, parece não ser afetada pela variação na precipitação, já que essa característica está diretamente relacionada aos níveis de testosterona (DUFOUR, FAHMY e MINVIELLE, 1984; HAFEZ, 1995).

Relativamente aos valores obtidos para a libido no presente trabalho (médias de 3,70; 4,00 e 4,20 para os grupos I, II e III, respectivamente) não foram constatados escores numéricos, que pudessem ser comparados com os resultados desta pesquisa.

Também em relação aos ovinos, os valores obtidos pelos diferentes autores, dependendo das condições trabalhadas, variaram desde um mínimo de 0,30 a um máximo de 8,87 ng/ml (SCHANBACHER e LUNSTRA, 1976; LEE et al., 1976; HOWLENS, WEBSTER e HAYNES, 1980; DUFOUR, FAHMY e MINVIELLE, 1984; MARTIN, SUTHERLAND e LINDSAY, 1987; OZSAR et al, 1990; FREITAS 1992; SOUZA. MIGLINO e BORELLI, 1992; SOUZA et al., 2003), estando esses valores dentro do limite normalidade para as espécies domésticas, apontada por Swenson (1988), que foi de 1 a 10 ng/ml.

Como verificado na Tabela 19, a testosterona (A) se correlacionou positivamente com a libido (B) e o turbilhão espermático (D). Essa correlação é também corroborada por Dufour, Fahmy e Minvielle (1984), quando observaram correlação entre a testosterona plasmática com a libido, além do tamanho do testículo.

Quanto às características seminais (Tabela 18), verificou-se não ter havido diferença significativa entre os grupos, exceto para a característica defeitos totais, em que o grupo I (escroto não bipartido) apresentou um percentual médio significativamente maior em relação ao grupo II e grupo III.

O volume seminal, com 0,70; 0,80 e 0,90ml para os grupos I, II e III respectivamente, está dentro da faixa de normalidade da espécie, visto que a grande maioria dos autores (VINHA e MEGALE, 1980; MAIA e VIEIRA, 1992; VILAR FILHO et al, 1993;



DIAS et al, 1995; SANTOS, SIMPLÍCIO e MACHADO, 1998), trabalhando com diferentes raças e não considerando a condição morfológica do escroto, também constataram valores médios inferiores a 1,0 ml (variação de 0,40 a 0,99ml). Valores médios superiores a 1,0 ml foram verificados por Vinha e Megale (1980) na raça Anglonubiana. Por outro lado, Mies Filho (1987) e Hafez (1995) apontam como valores normais para o caprino variações de 0,1 a 1,5 e de 0,5 a 2,0 ml, respectivamente, estando estas observações em concordância com os dados desse trabalho.

Com relação a caprinos de escroto bipartido e não bipartido, Nunes et al (1983) verificaram valores também inferiores a 1,0 ml nos dois grupos (0,30 e 0,37 respectivamente), o mesmo sendo verificado por Feliciano Silva e Nunes (1988) ao constatarem valores de 0,50 e 0,60 respectivamente. Já Feliciano Silva, Nunes e Melo (1986) constataram valores bastante superiores no grupo bipartido (1,20ml) em relação ao grupo não bipartido (0,48ml).

Como pode ser visto na Tabela 19, o volume correlacionou-se positivamente com o peso corporal, perímetro escrotal e comprimento testicular, o que se justifica pela capacidade de animais de maiores medidas testiculares apresentarem maior volume seminal (MARTINS FILHO e LÔBO, 1991). Por outro lado esta característica apresentou correlação negativa com o percentual de células patológicas, não referida pelos autores. Esta relação pode ser justificada pelo fato de testículos com menores medidas, apresentarem não apenas menor volume seminal, mas também células espermáticas de qualidade inferior.

O turbilhão, ou motilidade massal, com valores médios de 3,5; 3,0 e 3,6 para os grupos I, II e III respectivamente (Tabela 18), estão em concordância com autores clássicos (MIES FILHO, 1987, HAFEZ, 1995; NUNES, CIRÍACO e SUASSUNA, 1997), que indicam como padrão para o caprino turbilhão igual ou superior a 3 (escala de 0 a 5). Dependendo da raça e independentemente da morfologia escrotal, em vários trabalhos (VINHA e MEGALE, 1980; MAIA e VIEIRA, 1992; VILAR FILHO et al, 1993b; SANTOS, SIMPLÍCIO e MACHADO, 1998) foram verificados turbilhão com valores médios superiores a 3 (variação de 3,01 a 4,32), ou imediatamente inferiores, variando de 2,27 a 2,84. (VINHA e MEGALE, 1980; VILAR FILHO et al, 1993b).

Em relação ao sêmen de caprinos com escroto “bipartidos” e não “bipartidos”, Nunes et al. (1983), não verificaram diferença no turbilhonamento, cujos valores foram respectivamente 3,56 e 3,36. Esta característica, expressa pela concentração associada à motilidade individual e ao vigor espermático, apresentou correlação positiva com a libido e níveis de testosterona (Tabela 19), o que não foi referido pela literatura consultada.

A motilidade progressiva individual com percentuais médios iguais a 81,00; 76,00 e 78,00, para os grupos I, II e III, respectivamente, estão em consonância com a maioria dos autores (VINHA e MEGALE, 1980; MIES FILHO, 1987; HAFEZ, 1995; DIAS et al., 1995), que encontraram nas diferentes raças e nas diferentes condições ambientais, valores que oscilaram entre 60 e 80%. Santos, Simplício e Machado (1998), verificaram motilidade superior a 80%, enquanto Vilar Filho et al. (1993b), observaram valores de 50,70 e 56,80 para as raças Alpina e Anglo nubiana, respectivamente. Em caprinos com escroto com diferentes graus de “bipartição”, Cezar et al. (2002) verificaram valores percentuais de motilidade que variaram de 88,7, para os animais com escroto não “bipartido” e 92,14 em animais com “bipartição” máxima.

Maia e Vieira, (1992) e Nunes, Ciriaco e Suassuna (1997), independentemente da condição morfológica do escroto, e Nunes et al. (1983); Feliciano Silva, Nunes e Melo (1986) e Feliciano Silva e Nunes (1988) em animais com escroto “bipartido” e não “bipartido”, utilizando escores com variação de zero a cinco, encontraram para a motilidade progressiva individual valores superiores a 3.

A motilidade espermática não apresentou correlação entre as variáveis estudadas, como ocorrido nos trabalhos realizados por Ferreira, Silva e Moraes (1988); Vilar Filho et al. (1993b) e Silva (2000)

A característica vigor espermático, cujos valores foram de 3,40; 3,40 e 3,50, para os grupos I, II e III, respectivamente foram pouco referenciados na literatura. No entanto, estão dentro dos limites informados pelos tratadistas clássicos (MIES FILHO, 1987, e HAFEZ, 1995), ou seja, igual ou superior a 3, numa escala de (0-5), estando ainda inferiores aos 4,32 de Santos et al. (1998). Trabalhando com animais de escroto não “bipartido” (grau 0) e “bipartição” parcial (grau 1) e total (grau 2), verificaram vigor de 4,70, 4,67 e 4,86 respectivamente.

Houve correlação positiva entre o vigor espermático e a libido, a concentração espermática, o perímetro escrotal e o comprimento testicular, não observadas pelos autores consultados.

A concentração espermática, expressa pelo número de espermatozoides por  $\text{mm}^3$  foi de 1,777; 1,455 e 1,749  $\times 10^6$ , para os grupos I, II e III respectivamente. Estes valores estão dentro dos limites encontrados para a espécie caprina (0,803 a 3,000  $\times 10^6/\text{mm}^3$ ) em diferentes trabalhos, com diversas raças, em várias condições ambientais e sem considerar a configuração escrotal (VINHA e MEGALE, 1980; MIES FILHO, 1987; MAIA e VIEIRA, 1992; VILAR FILHO et al., 1993b; HAFEZ, 1995; DIAS et al. 1995; NUNES et al. (1997).

Na raça Canindé, no entanto, VILAR FILHO et al (1993b) encontrou uma concentração de  $3,520 \times 10^6/\text{mm}^3$ .

Em caprinos com escroto bipartido e não bipartido, em diferentes raças, os valores obtidos foram sempre superiores a  $3,000 \times 10^6/\text{mm}^3$  (NUNES et al., 1983; FELICIANO SILVA, NUNES e MELO, 1986 e FELICIANO-SILVA e NUNES, 1988). Uma correlação positiva entre a concentração e o vigor espermático foi verificada (Tabela 19), o que não se constatou na literatura consultada.

As patologias de cabeça dos espermatozoides (1,40; 1,20 e 1,20%, para os grupos I, II e III, respectivamente), não foram referenciadas pelos autores consultados, exceto Santos, Simplicio e Machado (1998), que verificaram em média 9,52% de formas anormais, e Dias et al. (1995) que encontraram valores variando de 0,12 a 0,64%, em função das diferentes estações do ano. Não houve correlação entre esta característica e os demais parâmetros avaliados.

Com referência às patologias totais, os animais do grupo I apresentaram um percentual maior que os animais dos grupos II e III. Referindo-se ao grupo não “bipartido” (grupo I), o valor médio observado (21,60%) é superior às médias verificadas por outros autores, que não levaram em consideração a morfologia escrotal e cujos percentuais variaram de 11,00 a 16,79% (VINHA e MEGALE, 1980; VILAR FILHO et al., 1993b; SANTOS et al, 1998). Segundo Mies Filho (1987), Hafez (1995) e Nunes, Ciríaco e Suassuna et al. (1997), o ideal para a espécie caprina é um percentual de patologia total não superior a 20%. Por outro lado, Maia e Vieira (1992), verificaram em caprinos com 9 semanas após a puberdade, um percentual médio de 69,40% de patologias totais, enquanto que Dias et al. (1995), constataram valores variando de 0,12 a 1,23%, em função da época do ano. Em relação aos grupos com escroto bipartido (grupos II e III), os valores (4,00 e 8,00%, respectivamente) foram também inferiores aos trabalhos de Vinha e Megale (1980), Vilar Filho et al. (1993b), Santos et al. (1998) (11,00 a 16,79%), estando portanto dentro do recomendado por Mies Filho, (1987), Hafez (1995) e Nunes, Ciráco e Suassuna (1997), que é um percentual de patologias totais inferior a 20%.

Comparando os percentuais de patologias totais com os verificados por autores que também consideraram o grau de bipartição do escroto, constatou-se que o grupo I (não bipartido) apresentou um percentual de patologia alto (22%), similar ao verificado por Nunes et al. (1983) e Feliciano Silva e Nunes (1988), que foi de 32,94 e 22,20% respectivamente, porém, bem superior aos 5,29% verificado por Cezar et al (2002). Quanto ao grupo II (parcialmente bipartido) os valores (4,00%) foram similares aos 5,42% verificados por Nunes

et al. (1983) e 4,70% verificado por Feliciano Silva e Nunes (1988), que trabalharam com apenas um nível de bipartição, e também, similares aos 5,42 e 4,75% verificados por Cezar et al., (2002) que trabalharam, igualmente, com dois níveis de bipartição. Já o grupo III (8,00%) foi ligeiramente superior aos trabalhos citados, independentemente de terem trabalhados com um ou dois níveis de bipartição escrotal.

O percentual de patologias totais (I) do sêmen avaliado correlacionou-se negativamente com o volume seminal (C), o peso do animal (L) e o perímetro escrotal (K). Este parâmetro também foi correlacionado negativamente com o perímetro escrotal em ovinos (FERREIRA, SILVA e MORAES, 1988; SOUZA et al., 2003)

Todos os parâmetros analisados nesta pesquisa se encontram correlacionados como mostra a Tabela 19.

**Tabela19.** Coeficientes de correlação entre os parâmetros reprodutivos e morfológicos, em caprinos com diferentes graus de divisão escrotal, nativos do Estado do Piauí. Teresina, 2003.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	0.52° 0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	0.12 0.68	0.48 0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	0.63* 0.01	0.62* 0.01	0.26 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-0.44 0.10	-0.06 0.82	0.18 0.53	0.10 0.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F	0.14 0.63	0.56° 0.03	0.37 0.18	0.45 0.09	-0.09 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G	-0.17 0.54	-0.14 0.62	-0.26 0.35	-0.05 0.85	0.01 0.97	0.55° 0.04	-	-	-	-	-	-	-	-
H	-0.04 0.88	0.11 0.71	-0.29 0.30	0.09 0.74	0.07 0.82	-0.03 0.92	-0.03 0.93	-	-	-	-	-	-	-
I	0.02 0.94	-0.21 0.46	-0.58# 0.02	0.09 0.75	0.33 0.24	-0.23 0.41	0.16 0.57	0.44 0.10	-	-	-	-	-	-
J	0.42 0.12	0.66 0.01	0.70 0.004	0.48 0.07	-0.31 0.26	0.45 0.09	-0.07 0.81	0.06 0.83	-0.14 0.63	-	-	-	-	-
K	0.26 0.34	0.66* 0.01	0.63* 0.01	0.28 0.31	-0.45 0.09	0.60° 0.02	-0.01 0.97	-0.02 0.95	-0.58# 0.03	0.29 0.29	-	-	-	-
L	0.24 0.40	0.62* 0.01	0.75* 0.001	0.24 0.40	-0.42 0.12	0.61 0.02	0.09 0.74	0.03 0.91	-0.55# 0.03	0.082 0.77	0.82* 0.0002	-	-	-
M	-0.24 0.38	0.66* 0.01	0.63* 0.01	0.08 0.77	-0.18 0.52	0.64° 0.02	0.04 0.89	0.10 0.72	-0.47 0.08	0.21 0.45	0.92* 0.0001	0.79* 0.001	-	-
N	-0.05 0.86	-0.11 0.70	-0.13 0.65	0.10 0.74	0.30 0.28	-0.09 0.76	0.13 0.65	0.38 0.17	0.43 0.11	0.16 0.58	0.04 0.89	-0.10 0.73	-0.08 0.77	-

A - Níveis plasmáticos de testosterona; B - Libido; C - Volume seminal; D - Turbilhonamento seminal; E- Motilidade espermática; F - Vigor espermático; G - Concentração; H - Patologias de cabeça; I - Patologias totais; J - Ramos escrotais; K - Perímetro escrotal; L - Peso do animal; M - Comprimento testicular; N - Ramos testiculares / Correlação de Pearson - \* positiva a nível de 1% e ° 5%; # negativa a nível de 5%.

## 5. CONCLUSÕES

Considerando os caprinos estudados e a metodologia empregada nesta pesquisa pode-se concluir:

- ✎ A artéria escrotal origina-se freqüentemente (95%) da artéria pudenda externa, eventualmente (3,3%) da epigástrica caudal superficial, ou ainda origina-se como um ramo cranial da artéria epigástrica caudal superficial e um ramo caudal da artéria pudenda externa (1,7%). Na região dorsal do septo do escroto emite dois a três ramos primários, que fornecem os ramos secundários e terminais, os quais distribuem-se, indistintamente, nas faces cranial e caudal do escroto e, ocasionalmente, no septo do órgão.
- ✎ O número de ramos terminais não apresenta diferença em relação à configuração escrotal, porém a região correspondente à divisão escroto, conta com maior quantidade desses ramos nos animais que apresentam essa característica mais acentuada.
- ✎ As artérias testiculares, direita e esquerda, originam-se da superfície ventral da porção abdominal da aorta, próximo à origem da artéria mesentérica caudal. Seguem em trajeto retilíneo dirigindo-se ao canal vaginal, e no funículo espermático apresentam-se espiraladas e envolvidas parcialmente pelo plexo pampiniforme.
- ✎ No testículo, a artéria direciona-se pela túnica albugínea, da extremidade capitada à extremidade caudada, sob (60%) ou caudolateralmente (40%) ao corpo do epidídimo, dividindo-se predominantemente nos ramos cranial e caudal. Estes, circundam incompletamente o órgão, emitindo os vasos colaterais, de onde surgem os ramos

penetrantes, que, independentemente do grau de divisão escrotal, distribuem-se nos quadrantes, sendo o dorsolateral e o ventrolateral, os mais povoados.

- ✎ Os caprinos com menor grau de separação no escroto, apresentam menor peso corporal e comprimento testicular, no entanto, o percentual de defeitos espermáticos mostra-se mais elevado.
  
- ✎ Os vasos testiculares ou escrotais, observados macroscopicamente, independentemente do grau de divisão escrotal, não estão relacionados com as características seminais, libido ou níveis de testosterona plasmática.
  
- ✎ Na escolha de reprodutores caprinos, em regiões de clima semelhante ao do Piauí, pode-se considerar como um dos critérios de seleção, o grau de divisão escrotal, pois animais com esta característica mais acentuada, apresentam maior comprimento testicular, o qual está relacionado com o perímetro escrotal, e menor percentual de patologias espermáticas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.K., BITTEM COURT, R.F., RIBEIRO FILHO, A.L., CHALHOUB, M., ALVES, S.G.G., PORTELA, A.P.M., GUERRA, R.D., QUINTELA, A.T., GUSMÃO, A.T., OLIVEIRA, J.V.L., VALE FILHO, V.R. Circunferência escrotal e medidas corporais em carneiros Santa Inês de várias idades. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v. 27, n. 2, p. 197-9, 2003.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

BARONE, R. **Anatomie comparée des mammifères domestiques: angiologie**. v.5. Paris: Vigot, 1996. p.904.

BATISTA, M., PRATS, N., CALERO, P., GONZÁLEZ, F., CABRERA, F., MEDRANO, A., GRACIA, A. Semen characteristics and plasma levels of testosterone after bilateral vasectomy in bucks. **Reproduction of Domestic Animals**. v. 37, p. 375-8, 2002.

BERG, R. **Anatomía topográfica y aplicada de los animales domésticos**. Madrid: Editorial AC, 1978. 415p.

BITTENCOURT, R.F., RIBEIRO-FILHO, A.L., ALMEIDA, A.K., CHALHOUB, M., ALVES, S.G.G., PORTELA, A.P.M., GUERRA, R.D., TINOCO, A.A.C., QUINTELA, A.T., VALE FILHO, V.R. Avaliação de carneiros da raça Santa Inês baseando-se na circunferência escrotal. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v. 27, n. 2, p. 195-7, 2003.

BOHÓRQUEZ MAHECHA, G.A.; GODINHO, H.P. Irrigação arterial do escroto de zebu, *Bos indicus*, **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.44, n.2, p. 121-127, 1992.



BOMBONATO, P.P., BORELLI, V., PEDUTI NETO, J., SILVA-NETO, E.J. Comportamento da artéria testicular em ovinos. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE ANATOMIA, 9, Trujillo, 1990. **Anais...** Trujillo, 1990. p. 136.

BORELLI, V. BOMBONATO, P.P., RODRIGUES, C.A. Contribution of the spermatic cord in ovine. In: FEDERATIVE INTERNATIONAL CONGRESS OF ANATOMY, 13, Rio de Janeiro, 1989. **Anais...**Rio de Janeiro, 1989. p. 67.

CARVALHAL, R.; BORELLI, V.; MIGLINO, M.A. Estudo morfológico do funículo espermático em ovinos da raça Corriedale (*Ovis aries*, L. 1758). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 37, n. 5, São Paulo, 2000.

CEZAR, K.L.R.; GUERRA, M.M.P.; SANTOS, R.M.B.; CÂMARA, D.R.; PINHEIRO JUNIOR, J.W.; SILVA, R.D.; OLIVEIRA, R.R.; MELO, P.R.M.; SILVA, S.V.; WISCHRAL, A. Influência da configuração escrotal sobre a eficiência reprodutiva de caprinos nativos criados no sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Supl., n.5, p.115-117, 2002.

CHEMINEAU, P., COGNIE, Y., GUERIN, Y. et al. **Training manual on artificial insemination in sheep and goats**. Rome: FAO, 1991, 222p.

COSTA, L.A.O.P. **Contribuição ao estudo do funículo espermático em caprinos da raça Bhuj Brasileira**. São Paulo, 1987. 45p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

DIAS, M.J., FERREIRA, R.N., OLIVEIRA FILHO, B.D., ORSINE, G.F. Sazonalidade da produção espermática de reprodutores caprinos. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**. v. 25, n. 1, p. 53-62, 1995.

DUFOUR, J.J; FAHMY, M.H.; MINVIELLE, F. Seasonal changes in breeding activity, testicular size, testosterone concentration and seminal characteristics in rams with long or short breeding season. **Journal of Animal Science**, v.58, n.2, p.416-422, 1984.

DYCE, K.M., SACK, W.O., WENSING, C.J.G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 2. ed., Guanabara, Rio de Janeiro. 1997.

FELICIANO SILVA, A.E.D., NUNES, J.F. **Comportamento sexual do macho caprino da raça Moxotó às variações estacionais no Nordeste do Brasil**. Sobral: EMBRAPA/CNP Caprinos, 1988. 17p. (Boletim de pesquisa, 6).

FELICIANO SILVA, A.E.D., NUNES, J.F., MELO, F.A. **Influência da morfologia escrotal nas características do semên e seus efeitos na fertilidade de caprinos**, A Hora Veterinária. ano 5, n. 29, p. 66-9, 1986.

FERREIRA, J.M.M., SILVA, J.F., MORAES, J.C.F. Associação entre caracteres reprodutivos, peso corporal e época do ano e sua potencial importância na seleção de borregos Corriedale. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v. 12, n. 2, p. 69-76, 1988.

FREITAS, V.J.F. Parâmetros andrológicos e avaliação *in vitro* do semên de ovinos deslanados criados na região litorânea do nordeste brasileiro em estação seca e chuvosa. **Fortaleza, 1992. 66p. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agrárias – Universidade Estadual do Ceará, 1992.**

GETTY, R. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 5.ed. Vol. 1. Rio de Janeiro: Guanabara. 1986. p. 1134.

GODINHO, H.P., CARDOSO, F.M., NASCIMENTO, J.F. do. **Anatomia dos ruminantes domésticos**. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas da UFMG (Departamento de Morfologia), 1987. 415 p.

GOMES, W.R.; BUTLER, W.R.; JOHNSON, A.D. Effect of elevated ambient temperature on testis an blood levels and in vitro biosynthesis of testosterone in the rams. **Journal of Animal Science**, v. 33, n. 4, p 804-807, 1971.

GUIMARÃES, J.D.; VASCONCELOS, C.O.P.; GUIMARÃES, S.E.F.; COSTA, E.P.; NETO, T.M.; DIAS, F. Biometria testicular em bovinos da raça Nelore, dos 20 aos 22 meses de idade, **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.27, n.2, p.173-174, 2003.

HABEL, R.E. **Anatomia veterinaria aplicada**, 2.ed., Zaragoza, España: Acribia, 1988, 315p.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução Animal**, 6. ed., São Paulo: Manole, 1995. 582 p.

HESS H.; KOHLER, T.; LEISER, R.; HESS, I., LIPS, T. Vascular Morphology of the Bovine Testis. **Anatomischer Anzeiger**, Jena 170. 1990. p. 119-132.

HOWLES, C.M.; WEBSTER, G.M.; HAYNES, N.B. The effect of restring under a long or short photoperiod on testis growth, plasma testosterone and prolactin concentrations, and the development of sexual behavior in rams. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 60, p. 437-447, 1980.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE; INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY HISTOLOGICAL NOMENCLATURE; INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY EMBRIOLOGICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatomica veterinaria**. 4. ed.; **Nomina histologica veterinaria**. 2. ed.; **Nomina embriologica veterinaria**. 1. ed. Ithaca: World Association on Veterinary Anatomists, 1994.

LEE, V.W.K., CUMMING, I.A., de KRETZER, D.M., FINDLAY, J.K., KEOGH, E.J. Regulation of gonadotrophin in rams from birth to sexual maturity. I. Plasma LH, FSH and testosterone levels. **Journal of Reproduction and Fertility**. v. 46, p. 1-6, 1976.

LOBO, R.N.B., MARTINS FILHO, R., FERNANDES, A.A.O. Correlações entre o desenvolvimento do perímetro escrotal e caracteres de crescimento em ovinos da raça Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 26, n. 2, p. 265-71, 1997.

MACDONALD, L.E.; PINEDA, M.H. **Veterinary endocrinology and reproduction**, 4. ed., Philadelphia, London: Lea & Febiger, 1989. 571p.

MACHADO, M.R.F., BORELLI, V., MIGLINO, M.A., PASSIPIERI, M. Contribution to the study of the *Funiculus spermaticus* in murrh buffaloes (*Bubalus bubalis* – LINNAEUS, 1778). **Brazilian Journal of Morphological Science**. v. 13, n. 1, p. 7-13, 1996.

MAIA, M., VIEIRA, R.J. Comportamento sexual do macho caprino. II. Aspectos quantitativos do sêmen no período pós-puberal. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v. 16, n. 1-2, p. 23-32, 1992.

MARTIN, G.B., SUTHERLAND, S.R.D., LINDSAY, D.R. Effects of nutritional supplements on testicular size and the secretion of LH and testosterone in Merino and Booroola rams. **Animal Reproduction Science**. v. 12, p. 267-81, 1987.

MARTINS FILHO, R.; LÔBO, R.B. Circunferência escrotal como critério de seleção em bovinos, tendo em vista o melhoramento de características reprodutivas em ambos os sexos. **Ciência Animal**, v.1, n.2, Fortaleza, p.83-91, 1991.

MIESFILHO, A. **Reprodução dos animais e inseminação artificial**, 4. ed., v. I, Porto Alegre: Livraria Sulina, 1987, 364 p.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **The viscera of the domestic mammals**. 2.ed., Berlim: Verlag Paul Parey, 1979. 401p.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **The circulatory system, the skin, and the cutaneous organs of domestic mammals**. Berlim: Verlag Paul Parey, v. 3, p. 610, 1981.

NOORDHUIZEN-STASSEN, E.N., GHARBON, G.A., de JONG, F.H., WENSING, C.J. Functional arterio-venous anastomoses between the testicular artery and the pampiniform plexus in the spermatic cord of rams. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 75, n. 1, p. 193-201, 1985.

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DO PERÍODO DE 1960-1990. Brasília: INMET, 1992.

NUNES, J.F.; CIRÍACO, A.L.T.; SUASSUNA, U. **Produção e reprodução de caprinos e ovinos**, 2. ed., Fortaleza: Ed. Gráfica LCR, 1997. 199p.

NUNES, J.F.; RIERA, G.S.; SILVA, A.E.F.D.; PONCE DE LEON, F.A.; LIMA, F.A.M. **Características espermáticas de caprinos moxotó de acordo com a morfologia escrotal**. Sobral: EMBRAPA/CNPCaprinos, 1983. 11p. (Circular técnica, 6).

NUNES, J.F.; SILVA, A.E.D.F.; RIERA, S.G.; LIMA, F.A.M. e PONCE DE LEON, F.A. Preliminary report on observed differences in goat semen characteristics based on scroat morphology. In: REUNION INTERNACIONALE DE REPRODUCTION DES RUMINANTS EN ZONE TROPICAL, 20, Guadelupe, 1983. (Proceedings). Paris, INRA, 1984. p.251-64. (Les colloques de l'INRA; 20).

OLIVEIRA, R.R.; PINHEIRO JÚNIOR, J.W.; CÂMARA, D.R.; RIBEIRO, K.L.C.; SANTOS, R.M.B.; GUERRA, M.M.P.; BONELLI, M. de A. Aspectos morfométricos e irrigação arterial do escroto e testículo em caprinos nativos do estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Supl., n.5, 2002. p.129-131.

OZSAR, S.; GUUVEN, B.; CELEBI, M. Testosterone and LH concentrations in the Angora during puberty. **Animal Reproduction Science**, v.23, p. 319-326, 1990.

PASCUALY, O.S.; ELOY, A.X. **Evaluacion de parametros reproductivos en machos ovinos y caprinos en el CNPC**. Sobral: IICA/EMBRAPA/CNPC, 1985.

PASSIPIERI, M.; BORELLI, V.; MIGLINO, M.A. Contribuição ao estudo da vascularização arterial do testículo de búfalos da raça Murrah. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**., v. 35, n. 1, São Paulo, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/>. Acesso em: 09 jan. 2002.

ROBERTSHAW, D. Concepts in animal adaptation: thermoregulation of the goat. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT PRODUCTION AND DISEASE, 3, Tucson. 1982. **Proceedings...** Seoltsdale: Dairy goat journal, p. 395-397,1982.

RODRIGUES, C. A.; BORRELLI, V. Contribuição ao estudo da vascularização arterial do testículo em ovinos da raça Corriedale (*Ovis aries* Linnaeus, 1758). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.27, n. 2 , p.268, 1990.

SANTOS, D.O.; AZEVEDO, H.C.; SALLES, H.O.; PINHEIRO, R.R. Efeito da insulação escrotal sobre os constituintes do plasma seminal de bodes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.50, n.3, p.283-286, 1998.

SANTOS, D.O.; SIMPLÍCIO, A.A.; MACHADO, R. Características escroto-testiculares e do ejaculado em bodes mestiços submetidos à insulação escrotal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.50, n.3, p.287-291, 1998.

SCHALLER, O. **Nomenclatura anatômica veterinária ilustrada**. Zaragoza, España: Acribia, 1999.

SCHANBACHE, B.D., LUNSTRA, D.D. Seasonal changes in sexual activity and serum levels of LH and testosterone in finnish Landrace and Suffolk rams. **Journal of Animal Science**. v. 43, n. 3, p. 644-50, 1976.

SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. **Compendio de anatomia veterinaria: aparato circulatorio y piel**. Zaragoza, España: Acribia, 1972. 247 p.

SILVA, A.E.F.D.; NUNES, J.F. **Comportamento sexual do macho caprino da raça moxotó às variações estacionais no Nordeste do Brasil**. Sobral:EMBRAPA/CNPC,1988. 17 p.

SILVA,S.C.B. **Caracterização histológica e seminal do desenvolvimento sexual de caprinos Saanen, criados em sistema intensivo**. Belo Horizonte, 2000. 117p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais.

SMITH, M.C.; SHERMAN, D.M. **Goat medicine**. Philadelphia, United States of America: Lea & Febiger, 1994.620 p.

SOUZA, C.E.A., MOURA, A.A., ARAÚJO, A.A., LIMA, A.C.B. Estudo das interações entre o desenvolvimento gonadal, produção espermática, concentrações de testosterona e aspectos ligados à puberdade em carneiros Santa Inês ao longo do primeiro ano de vida. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v. 27, n. 2, p. 199-201, 2003.

SOUZA, M.R.Q.; MIGLINO, M.A.; BORELLI, V. Contribuição ao estudo da vascularização arterial do testículo em caprinos (*Capra hircus* - Linnaeus, 1758), da raça Bhuj Brasileira. **Ars Veterinaria**, v. 8, n. 2, p. 100-117, 1992.

SOUZA, J.A.T.; PIRES, L.M. Testosteronemia em ovinos deslanados em estação seca no município de Campo Maior, PI. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 7, Teresina. 1992. **Anais...** Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, p.236 -241, 1997.

SAUMAND, J.; ROUGER, V. Variations saisonniere de tax d'androgeneses dans le plasma du sang peripherique. **C. R. Academy Science**, n.274, p. 89-92, 1972.

SWENSON, M.J., **Dukes – Fisiologia dos animais domésticos**. 11. ed., Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1988. 799 p.

VILAR FILHO, A.C.; BIRGEL, E.H.; BARNABE, V.H.; VISINTIN, J.A.; BARNABE, R.C. Características testiculares e seminais de caprinos criados na região semi-árida do Estado da Paraíba. I características testiculares. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.17, n. 1-2, p.17-22, 1993a.

VILAR FILHO, A.C.; BARNABE, V.H ; BIRGEL, E.H.; BARNABE, R.C; VISINTIN, J.A.;. Características testiculares e seminais de caprinos criados na região semi-árida do Estado da Paraíba. I características seminais. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.17, n. 1-2, p.23-32, 1993b.

VILLARES, J.B. Bioclimatologia da reprodução animal: revisão sobre efeitos do ambiente de calor. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 2., 1976, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, 1976. p. 192-215.

VINHA, N.A.; MEGALE, F. Aspectos físicos e morfológicos do sêmen de *Capra hircus*. **Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG**, v. 32, n. 3, p.463-64, dez/1980.

VISINTIN, J.A., BORELLI, V. Contribuição ao estudo da vascularização arterial do testículo em bovinos da raça nelore. In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 1985, Vitória. **Anais...** Vitória: CBA, 1985. p.88.

## **7.ANEXOS**



**Tabela 20.** Característica do sêmen de caprinos da raça Moxotó de acordo com o tipo de morfologia escrotal.

Parâmetros	Bipartidos ( $\bar{x} \pm s$ )	Não Bipartidos ( $\bar{x} \pm s$ )
Volume ejaculado (ml)	0,37 ± 0,25	0,30 ± 0,16 <sup>ns</sup>
Motilidade massal (0-5)	3,56 ± 0,82	3,36 ± 0,70 <sup>ns</sup>
TTR aos 05 min (% vivos)	59,31 ± 17,70	55,23 ± 12,48 <sup>ns</sup>
TTR aos 30 min	51,83 ± 19,83	45,02 ± 12,84*
TTR aos 60 min	42,83 ± 19,07	31,96 ± 14,07**
TTR aos 90 min	32,43 ± 19,57	25,29 ± 16,71*
TTR aos 120 min	23,85 ± 17,91	13,47 ± 10,92**
MIP aos 5 min (0-5)	3,20 ± 0,88	3,05 ± 0,57 <sup>ns</sup>
MIP aos 30 min	2,95 ± 1,00	2,56 ± 0,62*
MIP aos 60 min	2,45 ± 0,92	1,92 ± 0,72**
MIP aos 90 min	1,92 ± 1,05	1,30 ± 0,84**
MIP aos 120 min	1,40 ± 1,03	0,81 ± 0,62**
Concentração (n x 10 <sup>9</sup> )/ml	3,94 ± 0,64	3,98 ± 0,31 <sup>ns</sup>
Total sptz no ejaculado (n x 10 <sup>9</sup> )	1,55 ± 0,94	1,25 ± 0,72 <sup>ns</sup>
Patologia espermática (%)	5,42 ± 5,92	32,94 ± 16,07**

Teste T; \*P<0,05; \*\*P<0,01; ns = não significativo;

TTR= teste de termo-resistência; MIP =motilidade progressiva individual

Fonte – Nunes et al. (1983)

**Tabela 21.** Características ( $\bar{x} \pm s$ ) dos ejaculados de reprodutores da raça Moxotó, com bolsa escrotal bipartida e não bipartida.

Grupos	Vol (ml)	Conc (x10 <sup>6</sup> )/ml	Sptz total (x10 <sup>6</sup> )	TTR (MIP)		TD (%)
				5 min	120 min	
Bipartidos	1,20±0,22	3,029±0,25	3,561±0,68	3,8	2,6	32,5
Não bipartidos	0,48±80,14	2,929±0,68	1,617±0,61	3,1	1,6	49,2

TTR=teste de termo-resistência ; MIP= Motilidade individual progressiva; Sptz = espermatozoides.

TD = Taxa de degradação =  $\frac{\text{MIP 5 min} - \text{MIP 120 min}}{\text{MIP 5 min}}$

Fonte – Feliciano-Silva et al.(1986)

**Tabela 22.** Valores ( $\bar{x}\pm s$ ) do volume, concentração, N° de Sptz, % de sptz móveis e MPI do ejaculado, aos 5 e 120 minutos, de acordo com a morfologia escrotal e época do ano, de caprino da raça Moxotó.

Época	Morfologia Escrotal	Vol (ml)	Conc ( $\times 10^6$ )	N° Sptz ( $\times 10^6$ )	TTR			
					% Sptz móveis		MIP	
					5min	120min	5min	120min
Seca	Bipartida	0,37 <sup>a</sup> (0,03)	3,94 <sup>b</sup> (0,07)	1,55 <sup>a</sup> (0,10)	59,31 <sup>a</sup> (1,94)	23,25 <sup>a</sup> (2,03)	3,20 <sup>a</sup> (0,09)	1,40 <sup>a</sup> (0,12)
	Não bipartida	0,30 <sup>a</sup> (0,02)	3,98 <sup>b</sup> (0,43)	1,25 <sup>a</sup> (0,01)	55,23 <sup>a</sup> (0,75)	23,47 <sup>a</sup> (0,08)	3,05 <sup>a</sup> (0,08)	0,81 <sup>a</sup> (0,09)
Chuva	Bipartida	0,70 <sup>b</sup> (0,05)	3,41 <sup>a</sup> (0,11)	2,41 <sup>b</sup> (0,18)	58,9 <sup>a</sup> (1,98)	34,2 <sup>b</sup> (2,35)	3,5 <sup>b</sup> (0,07)	3,4 <sup>b</sup> (0,14)
	Não bipartida	0,60 <sup>b</sup> (0,05)	3,47 <sup>a</sup> (0,10)	2,24 <sup>b</sup> (0,22)	54,6 <sup>a</sup> (2,05)	29,3 <sup>b</sup> (1,86)	3,3 <sup>b</sup> (0,09)	1,9 <sup>b</sup> (0,16)

Letras semelhantes dentro da mesma época (seca ou chuvosa) não são significativas ( $P>0,05$ ). Letras diferentes dentro de grupos (bipartida e não bipartida) e entre época são significativas ao nível de  $P<0,05$  pelo teste T.

Fonte – Feliciano-Silva e Nunes (1988)

**Tabela 23.** Valores ( $\bar{x}\pm s$ ) do volume, concentração, N° Sptz, % sptz móveis e MPI, aos 5 e 120 minutos, em relação à morfologia escrotal de caprinos da raça Moxotó no ano de 1982 a 1983.

Morfologia Escrotal	Vol (ml)	Conc ( $\times 10^6$ )	N° Sptz <sup>3</sup> ( $\times 10^6$ )	TTR				Patologia (%)
				% Spz móveis		MIP		
				5min	120min	5min	120min	
Bipartido	0,70 <sup>a</sup> (0,18)	3,90 <sup>a</sup> (0,12)	1,60 <sup>a</sup> (0,33)	59,09 <sup>a</sup> (3,77)	23,35 <sup>a</sup> (3,15)	3, <sup>a</sup> (0,18)	1, <sup>a</sup> (0,28)	4,70 <sup>a</sup>
Não Bipartido	0,50 <sup>a</sup> (0,18)	4,00 <sup>a</sup> (0,12)	1,30 <sup>a</sup> (0,33)	55,28 <sup>a</sup> (3,77)	12,15 <sup>b</sup> (3,15)	3,0 <sup>a</sup> (0,18)	0,8 <sup>b</sup> (0,28)	22,20 <sup>b</sup>

Valores acompanhados de letras diferentes na mesma coluna são significativos ao nível de  $P>0,05$  pelo teste "t".

Fonte – Feliciano-Silva e Nunes (1988)

**Tabela 24.** Médias de motilidade, vigor, concentração e patologias espermáticas encontradas no sêmen de caprinos nativos, SRD, criados no sertão do estado de Pernambuco, portadores de escroto com graus 0, 1 e 2 de bipartição.

Grau de Bipartição	N (%)	Motilidade (%)	Vigor (0-5)	Concentração ( $\times 10^6/\text{mm}^3$ )	Patologias (%)
0	8 (33,33)	88,70	4,70	160,18 <sup>a</sup>	5,29
1	9 (37,50)	90,56	4,67	248,25 <sup>b</sup>	5,42
2	7 (29,17)	92,14	4,86	264,95 <sup>b</sup>	4,75

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a 5%.

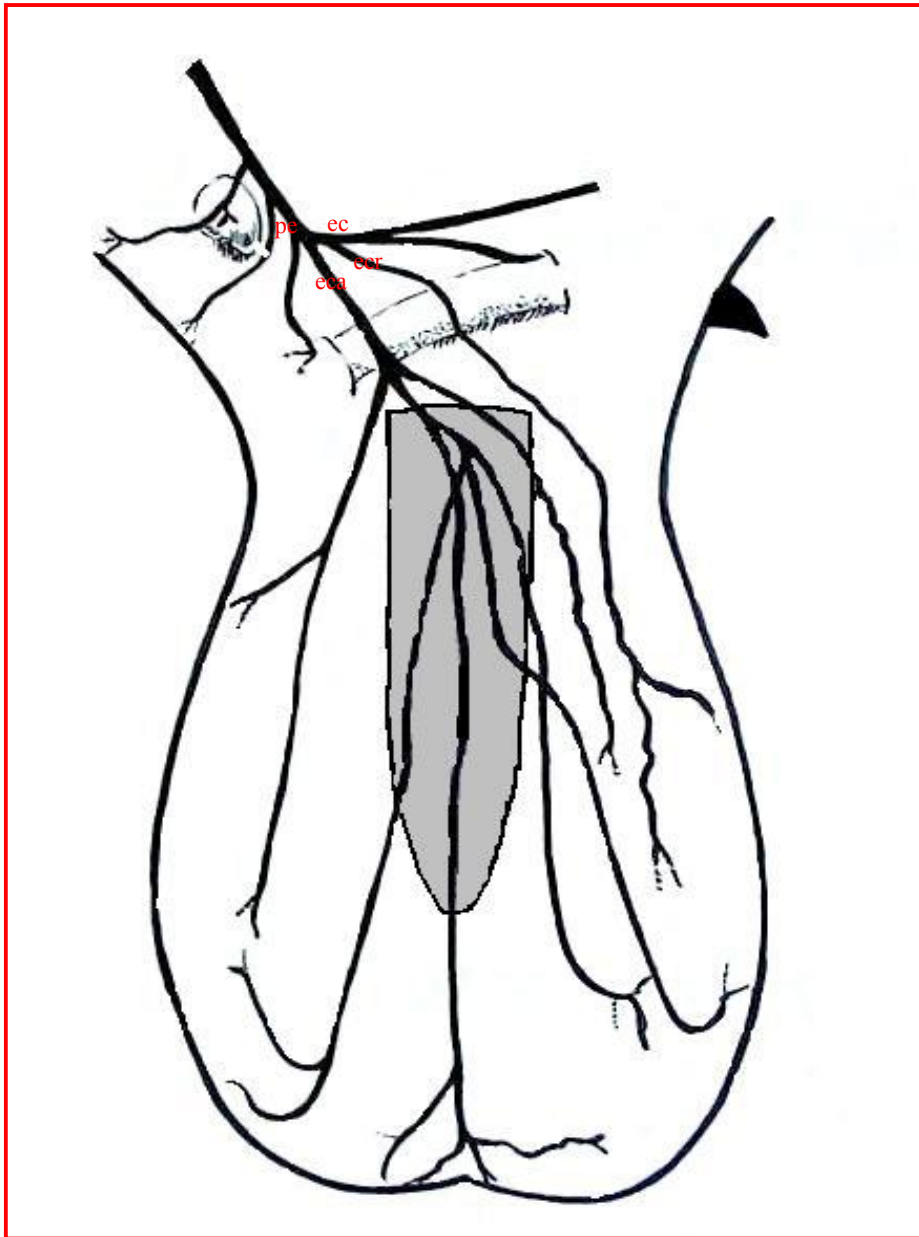
Fonte – Cezar et al. (2002)

**Tabela 25.** Motilidade (%) e Vigor (0-5) espermático do sêmen de caprinos nativo, SRD, criados no sertão do estado de Pernambuco, de acordo com o grau de bipartição escrotal, submetidos ao teste de Termo-regulação

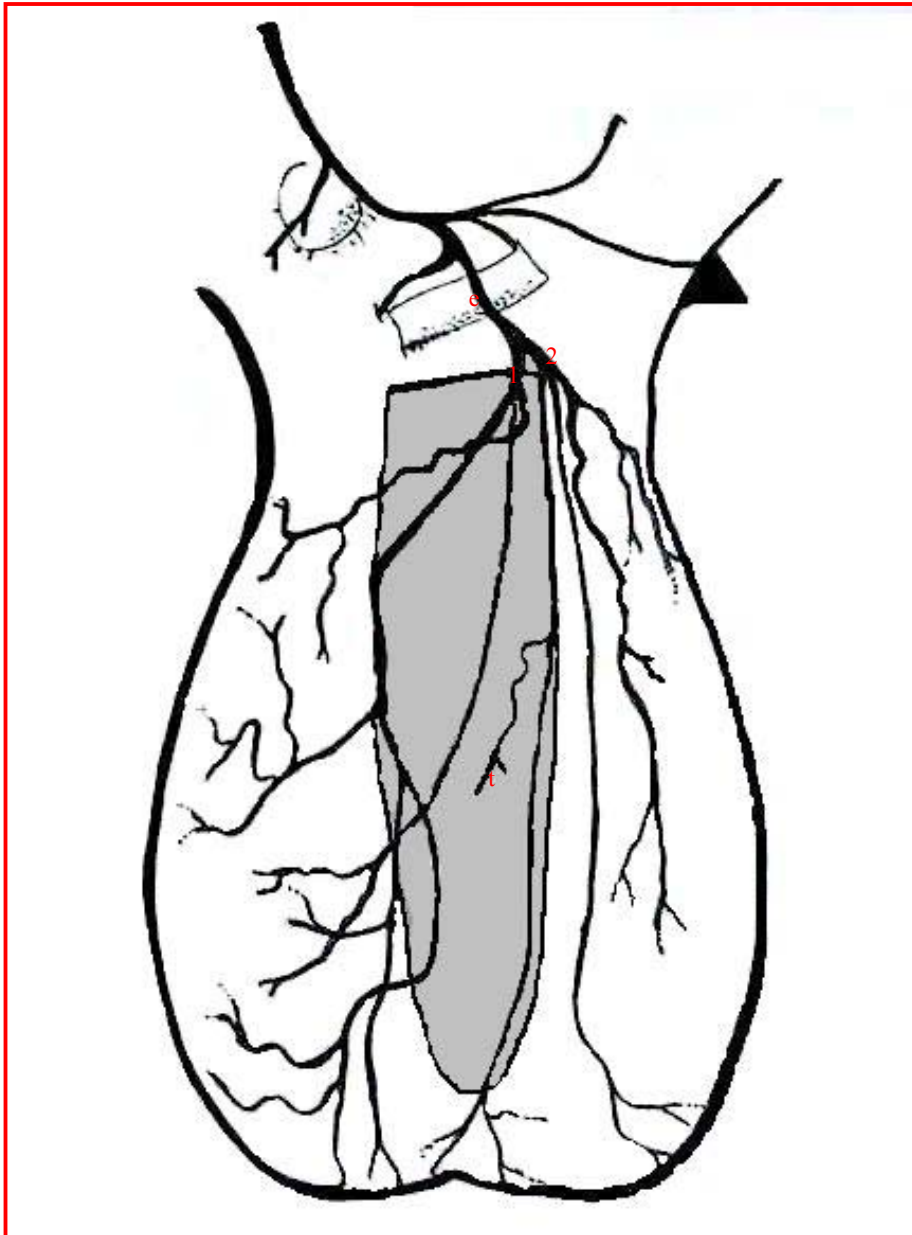
Grau de Bipartição	Motilidade/Vigor					
	Inicial	5min	30min	60min	90min	120min
0	88,70/4,70	88,70/4,70	80,00/3,86	65,63 <sup>a</sup> /2,86 <sup>a</sup>	21,25/1,00	6,25/0,25
1	90,56/4,67	90,56/4,67	84,44/4,33	41,11 <sup>b</sup> /1,78 <sup>b</sup>	26,67/1,22	12,22/0,44
2	92,14/4,86	92,14/4,86	84,28/4,28	43,57 <sup>b</sup> /2,28 <sup>ab</sup>	27,80/1,00	17,80/0,57

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a 5%.

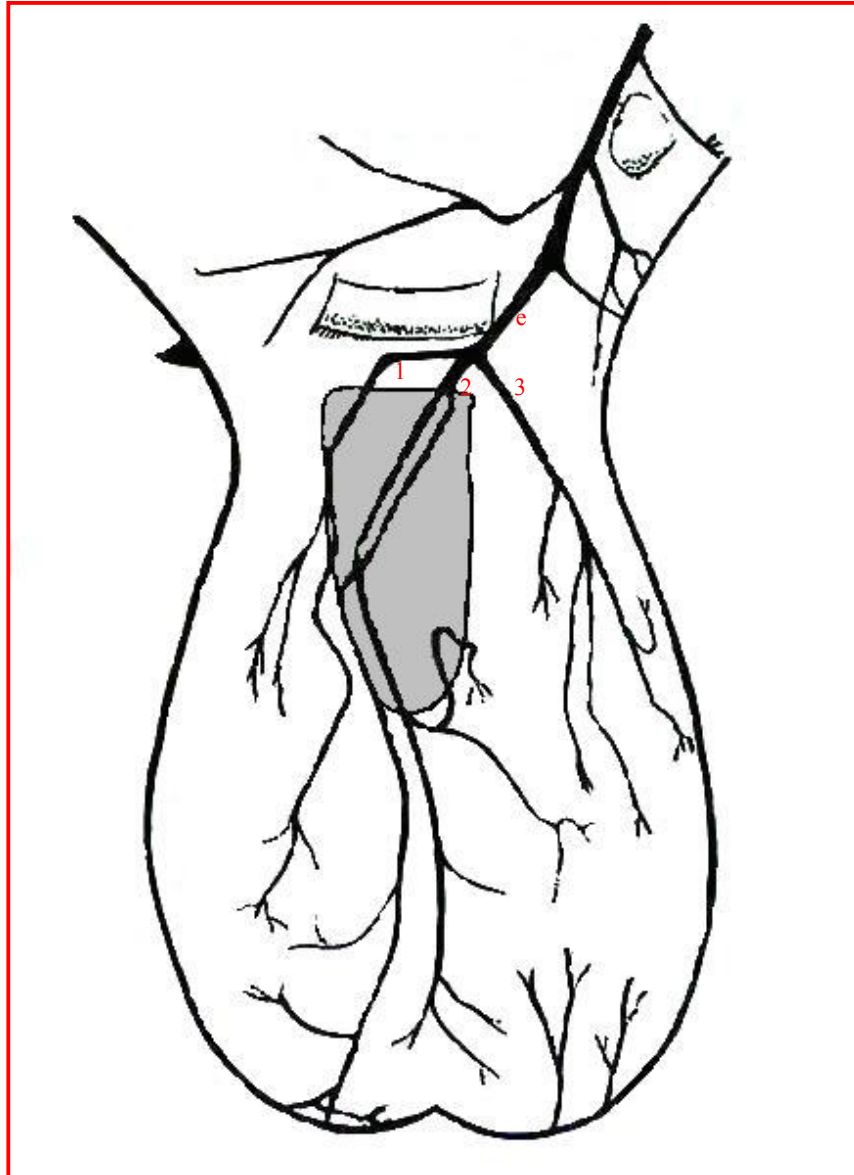
Fonte – Cezar et al. (2002)



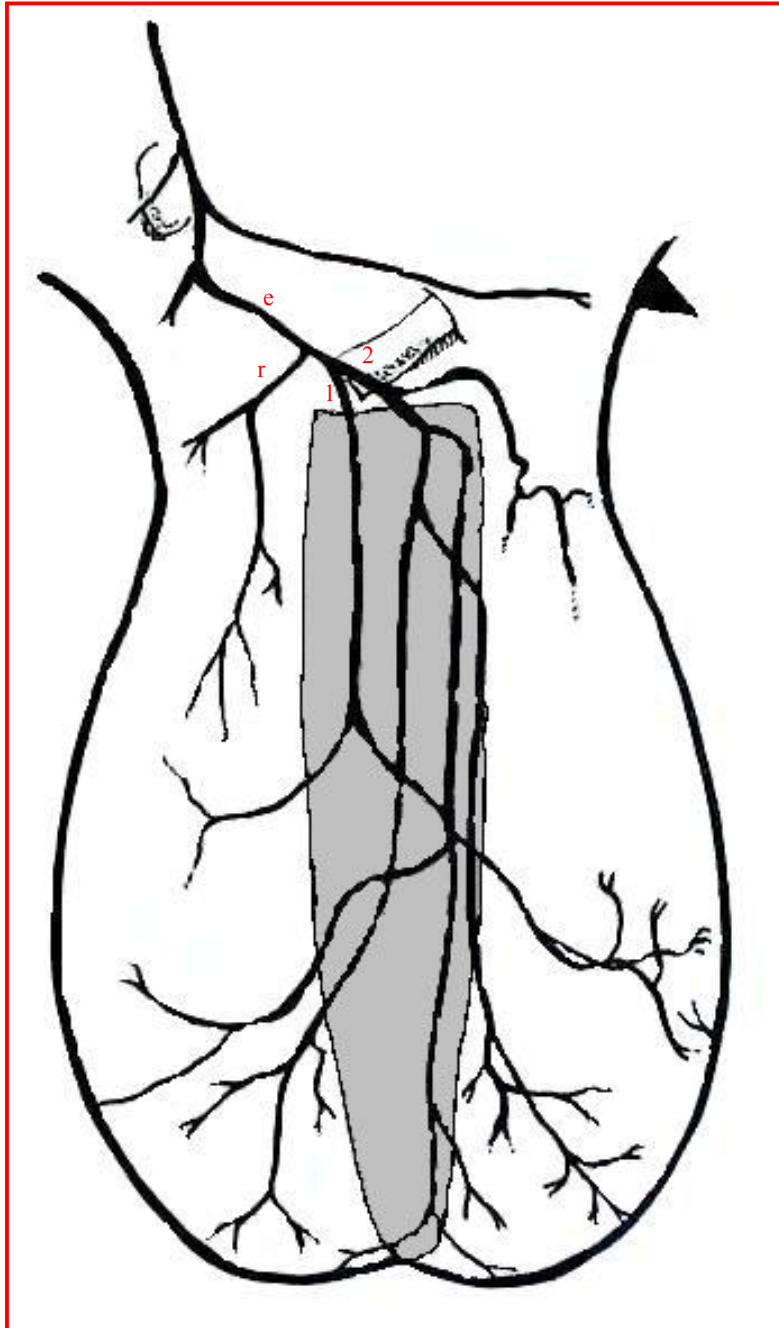
**Figura 18-** Desenho esquemático representativo do suprimento arterial do escroto de caprino, antímero direito. Nota-se os ramos escrotais cranial (ecr) e caudal (eca), originados das artérias epigástrica caudal superficial (ec) e pudenda externa (pe), respectivamente.



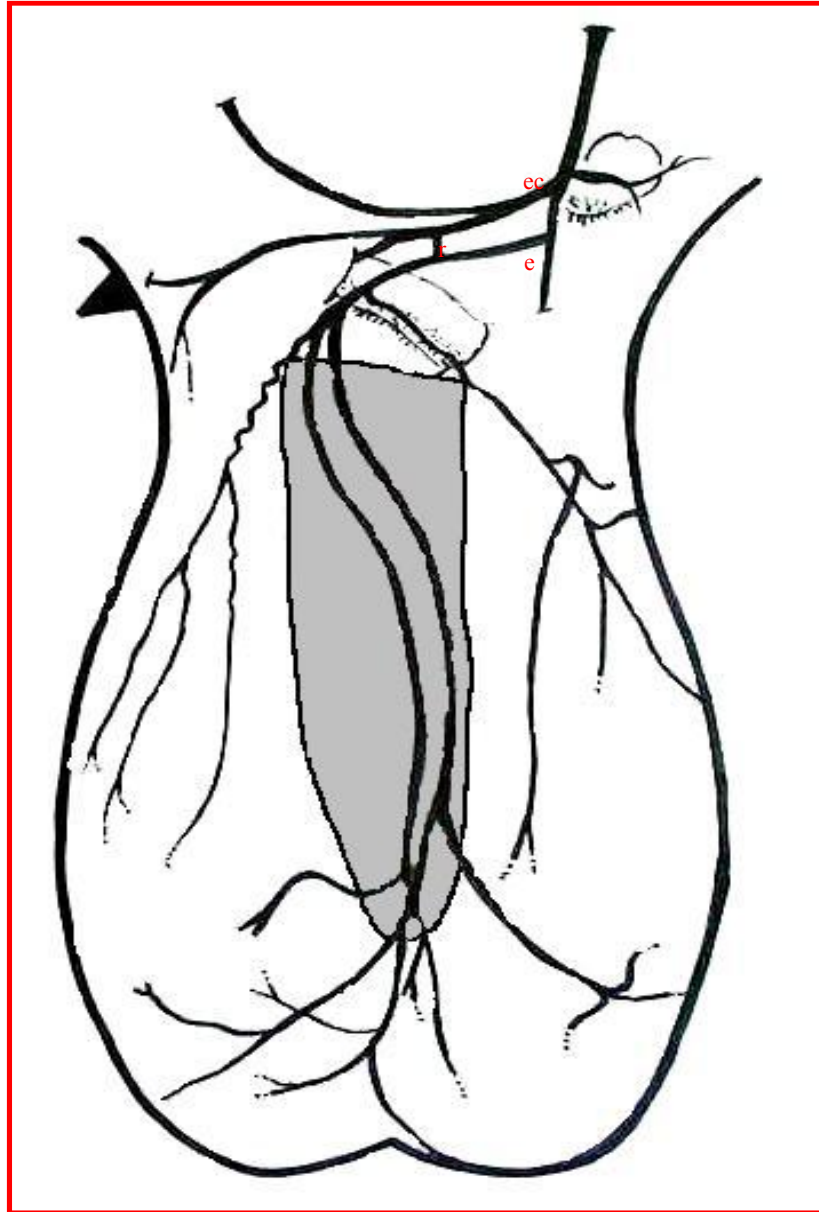
**Figura 19.** Desenho esquemático da face interna do escroto caprino. Evidencia-se a divisão da artéria escrotal (e) em dois ramos primários (1) e (2) e ainda um ramo terminal (t) no septo escrotal.



**Figura 20.** Desenho esquemático da face interna do escroto de caprino, onde se visualiza a artéria escrotal (e) dividindo-se em três ramos primários (1,2 e 3).

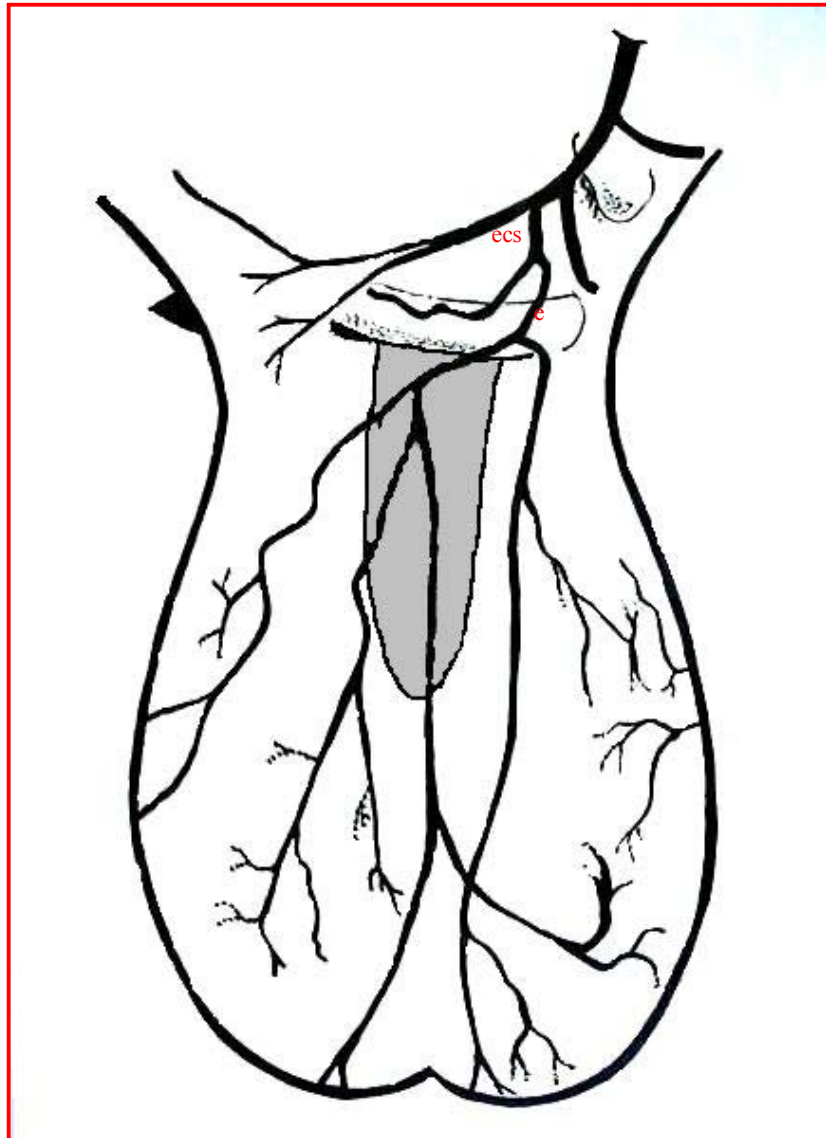


**Figura 21.** Desenho esquemático da face interna do escroto de caprino, antímero direito. Nota-se a artéria escrotal (e) cedendo um ramo (r) para a face caudal do órgão, antes da divisão em ramos primários (1 e 2).



**Figura 22.** Desenho esquemático da face interna do escroto de caprino. Vê-se o ramo anastomótico (a) entre a artéria escrotal (e) e um ramo da artéria epigástrica caudal superficial (ec).





**Figura 23.** Desenho esquemático da face interna do escroto (antímero esquerdo) de caprino. Observa-se a artéria escrotal (e) originando-se da artéria epigástrica caudal superficial (ecs).