

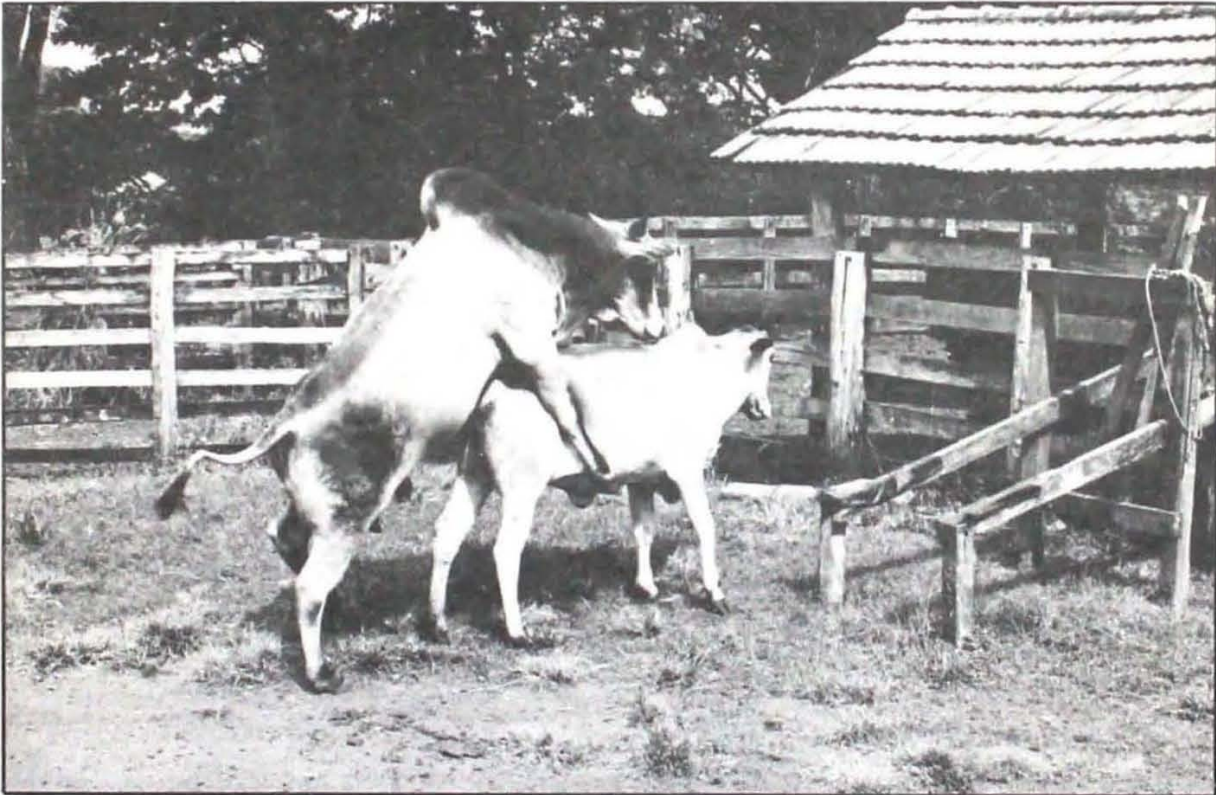
Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - CNPGC
Campo Grande, MS

CAPACIDADE REPRODUTIVA DO TOURO DE CORTE:

FUNÇÕES, ANORMALIDADES E OUTROS
FATORES QUE A INFLUENCIAM



ISBN 85-297-0017-1

ISSN 0100-9443



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA

Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte-CNPGC

Campo Grande, MS

**CAPACIDADE REPRODUTIVA DO TOURO DE CORTE:
FUNÇÕES, ANORMALIDADES E FATORES
QUE A INFLUENCIAM**

Antonio Emídio Dias Feliciano Silva

Margot Alves Nunes Dode

Maria Marina Unanian

Campo Grande, MS

1993

EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 51

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:
CNPGC

Rodovia BR 262, km 4

Telefone: (067) 763-1030

Telex: (067) 2153

FAX: (067) 763-2245

Caixa Postal 154

CEP 79002-970 Campo Grande, MS

Tiragem: 2.000 exemplares

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

Cacilda Borges do Valle

Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima -- Editoração

Estelino Augusto Baroli

Ezequiel Rodrigues do Valle

Fernando Paim Costa

Kepler Euclides Filho - Presidente

Maria Antonia U.Cintra de Oliveira Santos - Normalização

Roza Maria Schunke

Datilografia: Edma Tereza de Oliveira

Marcos Paredes Martins

Desenho: Paulo Roberto Duarte Paes

Fotografia: Eliana Cezar Silveira

Criação/Capa: Renato Garcia Leoni

SILVA, A.E.D.F.; DODE, M.A.N.; UNANIAN, M.M. Capacidade reprodutiva do touro de corte: funções, anormalidades e fatores que a influenciam. Campo Grande : EMBRAPA-CNPGC, 1993. 128p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 51).

1. Bovino de corte - Reprodução. 2. Touro - Reprodução. I. Dode, M.A.N. II. Unanian, M.M. III. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (Campo Grande, MS). IV. Título. V. Série.

CDD 636.08926

SUMÁRIO

	Pág.
1 INTRODUÇÃO	7
2 FISIOLOGIA ANATÔMICA DO SISTEMA REPRODUTIVO DO TOURO	8
2.1 Testículo	8
2.2 Epidídimo	9
2.3 Glândulas vesiculares, prostática e bulbo- -uretral	10
2.4 Pênis, prepúcio e óstio prepucial	10
3 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE REPRODUTIVA DO TOURO	11
3.1 Avaliação zootécnica	11
3.1.1 Padrão racial	11
3.1.2 Temperamento	11
3.1.3 Masculinidade	11
3.1.4 Estado corporal	12
3.1.5 Conformação	12
3.1.6 Aprumos	13
3.2 Avaliação do comportamento reprodutivo	13
3.2.1 Libido	13
3.2.2 Capacidade de monta	15
3.2.3 Dominância social	16
3.3 Exame clínico geral	17
3.3.1 Respiratório, digestivo e circulatório	17
3.3.2 Linfonodos e pêlos	17
3.3.3 Narinas	17
3.3.4 Olhos	17
3.3.5 Dentes	18
3.3.6 Exames de fezes, sangue e urina	18
3.3.7 Prova de tuberculina e brucelose	18
3.3.8 Doenças mais importantes na reprodução do touro	18
3.4 Exame andrológico externo	19
3.4.1 Pênis	19
3.4.2 Prepúcio	19
3.4.3 Escroto e testículos	20

3.4.4 Epidídimo	21
3.4.5 Biometria testicular	22
3.4.6 Consistência	23
3.4.7 Cordão espermático	24
3.5 Exame andrológico interno	25
3.5.1 Glândulas vesiculares e ampolas do duto de- ferente	25
3.5.2 Próstata e glândula bulbo-uretral	26
3.6 Exame espermático	26
3.6.1 Métodos de colheita do esperma	26
3.6.1.1 Eletroejaculação	26
3.6.1.2 Vagina artificial	27
3.6.1.3 Massagem das vesículas seminais e ampolas dos dutos deferentes	29
3.7 Avaliação das características físicas do sêmen	29
3.7.1 Volume, aspecto, cor e pH	29
3.7.2 Motilidade, motilidade progressiva indivi- dual (vigor) e turbilhonamento	30
3.7.3 Porcentagem de espermatozóides vivos e mor- tos	31
3.7.4 Concentração	32
3.7.4.1 Aspecto (cor)	32
3.7.4.2 Câmara de Neubauer-hemocitômetro	32
3.7.4.3 Microhematócrito	33
3.7.4.4 Espectrofotômetro	33
3.8 Métodos de avaliação das características mor- fológicas do sêmen	33
3.8.1 Lâminas úmidas	33
3.8.2 Lâminas coradas	34
3.9 Análise das características morfológicas do sêmen	34
3.9.1 Defeitos maiores	34
3.9.2 Defeitos menores	36
3.9.3 Total de defeitos	36
3.10 Propostas para teste indicativo da capacidade reprodutiva	37
3.10.1 Parâmetros seminais	37
3.10.2 Parâmetros de comportamento	38
3.10.3 Inter-relação entre parâmetros seminais e de comportamento	39

4	PRINCIPAIS ANORMALIDADES QUE COMPROMETEM A CAPACIDADE REPRODUTIVA	39
4.1	Impotência "coeundi"	39
4.1.1	Comportamento sexual	39
4.1.1.1	Ausência ou insuficiência de libido (frigidez)	39
4.1.1.2	Anormalidades de comportamento de monta ..	40
4.1.1.2.1	Ausência ou insuficiência de ereção	41
4.1.1.2.2	Transtornos de ejaculação	42
4.1.1.2.3	Ausência de ejaculação	42
4.1.2	Sistema locomotor	43
4.1.3	Prepúcio externo e interno	43
4.1.3.1	Inflamações da mucosa peniana e prepucial - Balanopostite catarral	43
4.1.3.2	Aderências, ferimentos e formação de abscessos na mucosa prepucial - postite adesiva	44
4.1.3.3	Neoplasias no prepúcio	44
4.1.3.4	Prolapso do prepúcio	45
4.1.4	Pênis e glande	46
4.1.4.1	Fístula sanguinolenta	46
4.1.4.2	Hematoma do pênis (fratura do pênis)	46
4.1.4.3	Paralisia do pênis	47
4.1.4.4	Neoplasias do pênis	47
4.1.4.5	Balanopostite	47
4.1.5	Impotência "coeundi" por doenças	47
4.2	Impotência "generandi"	48
4.2.1	Aspermia	48
4.2.2	Azoospermia	48
4.2.3	Oligospermia	48
4.2.4	Necrospermia	48
4.3	Alterações nos testículos	48
4.3.1	Intersexos	48
4.3.2	Criptorquidismo	49
4.3.3	Hipoplasia	49
4.3.4	Degeneração testicular	50
4.3.5	Orquite	52
4.4	Alterações epididimárias	53
4.4.1	Agenesia	53
4.4.2	Hipoplasia e má formação	53

4.4.3	Epididimite	53
4.4.4	Disfunção do epidídimo	54
4.5	Alterações escrotais	55
4.5.1	Agentes naturais e químicos	55
4.6	Alterações nas glândulas anexas	55
4.6.1	Glândulas vesiculares	55
4.6.2	Ampolas do ducto deferente	56
4.6.3	Próstata e glândula bulbo-uretral	56
5	INFLUÊNCIA DA NUTRIÇÃO, IDADE E MANEJO DA CAPACIDADE REPRODUTIVA	56
5.1	Fatores nutricionais e funções reprodutivas .	56
5.1.1	Energia	58
5.1.2	Proteína	60
5.1.3	Minerais	61
5.1.3.1	Macroelementos	61
5.1.3.2	Microelementos	63
5.1.4	Vitaminas	64
5.2	A idade e a capacidade reprodutiva	66
5.2.1	Puberdade	66
5.2.2	Maturidade sexual	67
5.2.3	Manejo reprodutivo	67
6	RECOMENDAÇÕES FINAIS	69
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
8	ANEXOS	85
Anexo 8.1	Guia para exame andrológico	86
Anexo 8.2	Guia para exame espermático - Avaliação das características físicas e morfológicas do sêmen	88
Anexo 8.3	Métodos de coloração	92
Anexo 8.4	Roteiro para exame morfológico	95
Anexo 8.5	Certificado de exame andrológico	96
Anexo 8.6	Lavagem de material	98
Anexo 8.7	Alterações reprodutivas de causa nutricional	99
Anexo 8.8	Tabelas	101
Anexo 8.9	Figuras e gráficos	111

CAPACIDADE REPRODUTIVA DO TOURO DE CORTE: FUNÇÕES, ANORMALIDADES E FATORES QUE A INFLUENCIAM¹

Antonio Emídio Dias Feliciano Silva²

Margot Alves Nunes Dode³

Maria Marina Unanian⁴

1 INTRODUÇÃO

A fertilidade pode ser definida como a capacidade de gerar filhos normais, o que é essencial para o progresso genético e a alta produtividade animal (Galloway 1979).

Alta fertilidade é a capacidade de um touro, em contato com 30-50 fêmeas, durante 45 dias, fecundar 80-85% dos animais nos primeiros 21 dias (Galloway 1979, Wiltbank 1984); ou de conseguir atingir a produção de 80 bezerros por ano ou de milhares através da inseminação artificial.

O conhecimento da baixa fertilidade é mais importante do que o da esterilidade, porque aquela poderá comprometer, por longo período, a produção de carne e leite, quando não diagnosticada em tempo hábil.

Admite-se que o reprodutor possa abranger mais de 90% do potencial genético de um rebanho no sentido de melhoramento, mas sua presença física corresponde a apenas 5% (Venter 1982). Por esse motivo, torna-se fundamental o conhecimento da capacidade real do reprodutor.

¹Trabalho desenvolvido na EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), Campo Grande, MS.

²Méd.-Vet., Ph.D., CRMV-7 Nº 00598-3, EMBRAPA-Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de São Carlos (UEPAE de São Carlos), Caixa Postal 339, CEP 13560 São Carlos, SP.

³Méda.-Veta., M.Sc., CRMV-1 Nº 2961, EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), Caixa Postal 154, CEP 79080 Campo Grande, MS;

⁴Méda.-Veta., Ph.D., CRMV-4 Nº 00881, EMBRAPA-UEPAE de São Carlos.

Muitas vezes, a campo, é difícil o conhecimento das capacidades reprodutiva e genética reais do touro, devido a problemas de manejo, idade do reprodutor, aspectos relacionados a pastagens, deficiências nutricionais ou mesmo a problemas referentes às fêmeas, tais como reabsorção embrionária e doenças. Portanto, a única alternativa para se determinar o potencial reprodutivo real do touro, é através do exame de suas funções reprodutivas (Aehnelt et al. 1963). Por este exame, podem-se, após a utilização de métodos adequados, diagnosticar anormalidades em um ou mais dos órgãos genitais, problemas físicos ou qualidade espermática inferior, que podem determinar média ou baixa fertilidade e, até mesmo, esterilidade (Blockey 1976a, Galloway 1979).

O exame completo, em animais que potencialmente serão utilizados em monta natural, inclui a libido, capacidade de monta, biometria testicular, além das características espermáticas, fatores altamente ligados à fertilidade (Brinks 1972, Coulter et al. 1976, Chenoweth 1980). Constitui-se, ainda, em complemento importante no exame andrológico do reprodutor, o conhecimento das inter-relações anátomo-fisiológicas do sistema genital (Fig.1) e de saúde, que também influenciam a atividade sexual.

No presente trabalho, que visa a atingir, principalmente, o técnico de campo, serão discutidos diferentes exames da atividade sexual, bem como apresentados roteiros para melhor se avaliar o potencial reprodutivo dos touros utilizados na pecuária de corte.

2 FISILOGIA ANATÔMICA DO SISTEMA REPRODUTIVO DO TOURO

2.1 Testículo

O testículo (Fig. 2) é um órgão que possui duas funções primordiais, a produção de espermatozoides, através do processo de espermatogênese, que dura cerca de

61 dias nos bovinos, e do hormônio sexual masculino, testosterona e outros hormônios como progesterona, estrógeno e colesterol, através do processo de esteroidogênese (Ewing & Brown 1977). Estas duas funções ocorrem nos túbulos seminíferos, que alcançam cerca de 2.000 metros e produzem 20.000 espermatozóides por segundo, e nas células intersticiais, ou células de Leydig, que constituem cerca de 7% do volume testicular (Amman & Schanbacher 1983), e são dependentes dos hormônios gonadotróficos, ICSH ou LH (hormônio luteinizante) e FSH (hormônio folículo estimulante), liberados pela adenohipófise (Fig. 2 e 3). O eixo hipotalâmico-pituitário-gonadal é um sistema auto-regulável. A inter-relação entre os hormônios produzidos nas células de Leydig e túbulos seminíferos exerce o controle, através de "feed back", de liberação dos hormônios do hipotálamo e adenohipófise (Amman & Schanbacher 1983).

2.2 Epidídimo

O epidídimo é constituído de cabeça e corpo, onde ocorre o transporte e a maturação, e de cauda que tem a função de reservatório dos espermatozóides (Fig. 2). A maturação do espermatozóide significa a aquisição da capacidade fertilizante, a qual inclui obtenção da motilidade progressiva, mudanças morfológicas, mudanças das características da membrana e mudança do metabolismo dos espermatozóides (Orgebin Crist et al. 1981). A passagem do espermatozóide através do epidídimo dura cerca de 10 dias no bovino (Amman & Schanbacher 1983).

Na cabeça do epidídimo estão localizados cerca de 36% dos espermatozóides e, no corpo, cerca de 18%. Quando um bovino encontra-se em repouso, a cauda do epidídimo tem a capacidade de armazenar cerca de 45% até 70% dos espermatozóides produzidos diariamente, que aí permanecem até serem ejaculados. Os que não forem ejaculados são reabsorvidos e excretados periodicamente através da urina (Amman & Schanbacher 1983). Em animais que ejaculam diariamente, o tempo de permanência dos espermatozóides

na cauda do epidídimo é menor e a quantidade que fica em reserva chega a 25% da produção diária (Amman 1981, Pickett et al. 1981).

2.3 Glândulas vesiculares, prostática e bulbo-uretral

São estruturas localizadas na pélvis (Fig. 1 e 4). As glândulas vesiculares são lobuladas e variam de 8 a 10 cm de diâmetro no touro jovem a até 15 cm no adulto (Galloway 1974).

Nestas estruturas é produzido o plasma seminal que atua como veículo para conduzir os espermatozóides do trato reprodutivo masculino para o feminino. O plasma seminal é o maior responsável pelo volume do ejaculado em bovino, visto que o volume produzido pelo esperma é relativamente pequeno em relação ao total do ejaculado. Na eletroejaculação, a secreção glandular aumenta em relação às células espermáticas (Anderson 1945).

2.4 Pênis, prepúcio e óstio prepucial

O pênis é o órgão copulador, formado por uma porção denominada corpo, pelo músculo retrator e pela glande. A glande, na fase pré-púbere, acha-se aderida ao prepúcio, por um ligamento (Ashdown 1962), que desaparece antes da puberdade, em média, aos 17 meses de idade no Nelore.

O prepúcio constitui-se de partes externa e interna que se acham ligadas ao pênis, contendo glândulas para lubrificação. No recém-nascido o prepúcio e a parte interna acham-se aderidos, tornando-se livres na puberdade. O prepúcio pode ser curto (normal) ou penduloso, forma freqüentemente observada nos zebuínos (Fig. 5 e 6) (Silva & Dode 1987) (4).

(4) Silva & Dode 1987. Dados não publicados do projeto Fertilidade de touros em monta natural.

O óstio prepucial é a abertura através da qual ocorre a exteriorização normal do pênis, não devendo existir qualquer fibrose que a dificulte ou provoque a retenção do pênis (Fig. 1 e 5).

3 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE REPRODUTIVA DO TOURO

3.1 Avaliação zootécnica

3.1.1 Padrão racial

As características raciais devem obedecer aos padrões de cada raça, pois a sua uniformidade fenotípica facilita a preservação e possibilita a manutenção da pureza racial. No entanto, o animal racialmente perfeito, nem sempre demonstra uma capacidade reprodutiva excelente, o que pode invalidar sua perfeição racial. Por isso, há necessidade de se avaliar, juntamente com as características raciais, as características reprodutivas.

3.1.2 Temperamento

Intranquilidade, apatia, sonolência, além de temperamento bravo, são fatores negativos, que podem comprometer o comportamento na monta, representando, portanto, um prognóstico desfavorável (Grove 1975).

3.1.3 Masculinidade

É uma característica que depende da testosterona. Dentro desta característica, incluem-se o maior desenvolvimento muscular, o desenvolvimento dos órgãos reprodutivos, o comportamento sexual típico de macho e a libido. A retenção de nitrogênio, formação de aminoácidos e proteínas, que resultam em maior formação muscular, estão sob efeito da testosterona (Sorensen 1979) (Fig. 3), ocorrendo maior desenvolvimento da musculatura do pescoço, quartos anterior e posterior, assim como maiores capacidades torácica e ruminal.

3.1.4 Estado corporal

O touro utilizado como reprodutor não deve ser gordo demais, porque prejudica o ato de monta, podendo ocorrer, também, distúrbios na espermatogênese devido a rações mal balanceadas. Por outro lado, reprodutores em monta natural em criações extensivas, costumam perder muito peso quando receberam anteriormente uma alimentação com alto nível de concentrado, fato que pode também trazer prejuízos para o desempenho reprodutivo (Galloway 1979).

O reprodutor jovem proveniente do teste de ganho de peso, pode ser colocado somente com pequeno número de vacas. Emagrecimento leve, com dieta à base de forragem, em animais provenientes de cocheiras, antes da época de monta, é recomendado (Bane 1954).

3.1.5 Conformação

O reprodutor deve apresentar boa conformação e tamanho corporal de acordo com a raça, sendo porém, importante apresentar normalidade dos testículos. O crescimento do esqueleto é influenciado pela testosterona ao nível das epífises, fenômeno que se observa pela diferença de animais castrados e inteiros. Aos 5 anos de idade, animais castrados são menores que os inteiros (dentro do mesmo tratamento), devido ao menor nível de andrógenos na puberdade (Sorensen 1979).

Animais com defeitos de conformação esquelética, como xifoses, lordoses e escolioses, devem ser evitados. Os defeitos de conformação nos jovens, podem passar despercebidos no exame dos reprodutores, podendo agravar-se com a idade e comprometer o potencial reprodutivo, quando em monta natural (Galloway 1979).

Classifica-se a conformação corporal em muito boa, boa, média e ruim.

3.1.6 Aprumos

Alterações nos membros e cascos, principalmente nos posteriores, podem ser causa de baixa capacidade reprodutiva de um animal em monta natural (Galloway 1979, Larson 1980). A manqueira prejudica, devido à dor, a detecção do cio, o ato da monta, e, mesmo, a cópula, comprometendo a taxa de fertilidade (Sorensen 1979). Os fibromas interdigitais, laminites (provocadas por suplementação desequilibrada), as artrites, artroses e a paresia espástica, são alguns dos problemas comprometedores da capacidade reprodutiva, em monta natural (Galloway 1979, Arthur 1977). Os aprumos defeituosos, principalmente dos membros posteriores, podem ser hereditários, devendo o animal portador deste defeito ser excluído do rebanho (Arthur 1977). O reprodutor deve ser examinado parado, andando e no ato da monta, a fim de se diagnosticar as possíveis alterações de aprumos (Fig. 7).

3.2 Avaliação do comportamento reprodutivo

3.2.1 Libido

A libido é o desejo e habilidade do macho em procurar a fêmea, completando com a monta (Chenoweth 1980).

A libido é importante componente na atividade sexual do macho que influencia o manejo dos touros, pois, dependendo do grau de interesse do reprodutor, deve-se variar até mesmo a relação touro-vaca.

A manifestação da libido é influenciada por fatores genéticos (Bane 1954). Não há, porém, correlação entre a libido e a qualidade seminal, podendo um touro de baixa libido ter bom sêmen e vice-versa (Chenoweth 1980).

Touros com baixa libido, quando são dominantes, podem comprometer significativamente a eficiência reprodutiva. Portanto, é importante o teste de libido para o prognóstico do futuro reprodutor a ser utilizado em monta natural.

A libido é difícil de ser avaliada na pastagem. Entretanto, o teste pode ser realizado em condições naturais de monta, quando em piquetes pequenos, ou utilizando-se fêmeas contidas, em estro.

Os touros jovens, principalmente zebus, necessitam de mais tempo para interessar-se pelas fêmeas em cio. No teste de libido, o zebuino apresenta reação mais lenta (Osborne et al. 1971), demonstrando mais tardiamente, em geral próximo à puberdade, reação em presença da fêmea em cio. E nos testes convencionais levam cerca de 20 a 30 minutos para efetuarem a cobertura (Silva et al. 1987).

Os touros jovens são facilmente distraídos por movimentos e pessoas estranhas, sendo que, os de raças européias apresentam um comportamento mais extrovertido, montando a fêmea mais rapidamente.

A libido está correlacionada mais com a habilidade de procurar e cobrir a fêmea, do que com a qualidade do sêmen (Chenoweth 1980).

A avaliação da libido é realizada através da observação do macho perante a fêmea, em 5-10 minutos para o europeu (Chenoweth 1980) e cerca de 20 minutos para o zebu, classificando-se as reações em:

- 0 - sem interesse;
- 1 - interesse sexual demonstrado apenas uma vez;
- 2 - interesse sexual demonstrado mais de uma vez;
- 3 - atividade de procurar a fêmea com interesse persistente;
- 4 - uma monta ou tentativa de monta, sem serviço;
- 5 - mais de uma monta ou tentativa de montas, sem serviço;
- 6 - monta e serviço.

Os animais serão classificados segundo as reações, em:

- 0 e 1 = ruim - insatisfatório - C
- 2 a 4 = regular - moderado - B
- 5 e 6 = muito bom - satisfatório - A

Entretanto em razão do temperamento agitado e comportamento introvertido do zebu, faz-se necessário o desenvolvimento de uma metodologia própria para teste de libido em zebu.

3.2.2 Capacidade de monta

A capacidade de monta está diretamente correlacionada com o número de fêmeas cobertas num rebanho, e, conseqüentemente, correlacionada com a taxa de prenhez em sistema de monta natural.

Touros com alta capacidade de monta, quando utilizados, permitem um aumento da relação touro:vaca podendo ser 1:25 ou mais, dependendo da área da pastagem.

A capacidade de monta é medida com fêmeas contidas, em estro ou não, durante 40 minutos, em que a cada macho é permitido saltar e cobrir quantas vezes quiser, durante este período (Blockey 1976 a, b). A utilização de touros de alta libido e capacidade de monta em fêmeas problemáticas e novilhas, pode aumentar a taxa de concepção no primeiro estro (Chenoweth 1980).

Muitas vezes a capacidade de monta pode estar comprometida por problemas na musculatura esquelética, aprumos, tanto dos membros posteriores como dos anteriores e mesmo pela presença de pessoas e locais estranhos. Artrites e ferimentos podem prejudicar a locomoção e, em conseqüência, o comportamento de monta. Problemas de pênis, como desvio, persistência do frênuolo, problemas de inervação, hematomas, estreitamento do óstio prepucial e fimoses também podem afetar o comportamento de monta (Grove 1975). Um minucioso exame do reprodutor jovem é importante para detectar defeitos de pênis e problemas físicos que possam afetar o comportamento de monta (Fig. 7, 8 e 9).

O teste de comportamento de monta, bem como o de libido, devem ser realizados com fêmeas em estro, no caso de zebuínos. A fêmea pode ter o estro induzido com estradiol (ECP) (6 mg diários durante três ou mais dias seguidos). A fêmea pode ser ovariectomizada, ou não,

devendo, porém, estar contida para facilitar a monta. O tempo para observação do comportamento de monta pode ser de 30 a 60 minutos para zebuínos, em local isolado, tranqüilo, sem distrações, quando é avaliado o número de montas completas, classificando o resultado em:

fraco: uma monta sem interesse;

bom: uma monta e continua o interesse;

muito bom: mais de uma monta completa e continua o interesse.

3.2.3 Dominância social

A dominância social, principalmente em bovino de corte, em criações extensivas, é importante fator a ser considerado em relação à fertilidade de um rebanho, quando são utilizados vários touros numa mesma pastagem (Blockey 1976a, 1979). A idade é fator de dominância num grupo de touros, e dentro de uma mesma faixa etária, existem os dominantes ou de raças diferentes, que não se misturam. Touros que permanecem num rebanho e numa pastagem durante alguns anos, não permitem a entrada de animais novos na sua área de dominância. Deve-se dar atenção especial aos animais dominantes quanto a sua capacidade reprodutiva, porque, se inférteis ou subférteis, podem comprometer a taxa de prenhez do rebanho, caindo em até 50% (Iji 1985) (5).

Os reprodutores devem ser utilizados, observando-se mais ou menos a mesma idade, adaptados previamente ao mesmo lote, quando originários de diferentes rebanhos.

(5) Iji 1985. Dados não publicados.

3.3 Exame clínico geral

3.3.1 Respiratório, digestivo e circulatório

Por exame clínico minucioso através de auscultação, inspeção e palpação (Grove 1975, Ball et al. 1983) devem ser observados os valores normais com referência a:

Pulso = 60-70 pulsações/minuto
Respiração = 15-35 respirações/minuto
Rúmen = 2-3 contrações/2 minutos
Temperatura = 38,5°-39,5°C.

3.3.2 Linfonodos e pêlos

Os linfonodos devem ser elásticos e não sensíveis à palpação.

O pêlo deve ser sedoso e brilhante, e a pele firme e com mobilidade, livre de parasitas (carrapatos, miíases, piolhos e fungos).

Alopecia e cabelos anormalmente crescidos, podem ser reflexos do estado de saúde do animal, problemas nutricionais, e, mesmo, de não adaptação às condições ambientais.

3.3.3 Narinas

Devem estar úmidas. Quando secas, quentes, ou com muco, denotam sinais de doenças.

3.3.4 Olhos

É importante para a monta que o reprodutor tenha boa visão. Esta, muitas vezes, é afetada por ferimentos, úlceras, ceratoconjuntivite ou carcinoma, podendo afetar a capacidade de monta. Animais com problemas de difícil tratamento devem ser eliminados do rebanho.

3.3.5 Dentes

Reprodutores que trabalham em pastagem devem possuir bons dentes para comer fibras, caso contrário perdem peso e se tornam incompetentes no período de monta. Outros defeitos como agnatismo e prognatismo deverão ser observados no exame da boca e arcada dentária, pois poderão comprometer o futuro potencial de um jovem reprodutor.

3.3.6 Exames de fezes, sangue e urina

Muitas vezes faz-se necessário, dependendo das condições físicas do animal, um exame parasitológico.

O sangue, bem como a urina, podem refletir algumas condições patológicas do animal.

3.3.7 Prova de tuberculina e brucelose

O reprodutor deve ser submetido a testes de tuberculose e brucelose e, em caso de resultado positivo, deve ser eliminado do rebanho.

3.3.8 Doenças mais importantes na reprodução do touro

Vibriose, tricomonose e leptospirose

São doenças venéreas responsáveis por infertilidade de vacas através da morte embrionária e abortos. Os touros se contaminam através do coito, tornando-se propagadores das doenças.

Estas doenças devem ser pesquisadas sempre que houver um histórico de infertilidade no rebanho e, se diagnosticadas, devem ser devidamente combatidas (Abbit 1980, Hoerlein 1980, Hanson 1980).

3.4 Exame andrológico externo

3.4.1 Pênis

Qualquer lesão no pênis pode dificultar a capacidade de monta (Grove 1975).

O pênis pode ser examinado manualmente, mas muitas vezes, é observado na coleta de sêmen ou mesmo em monta natural em determinadas condições. Os desvios de pênis são melhor observados durante a monta. Na dificuldade de exposição do pênis pode ser utilizada anestesia extradural do nervo pudendo, para isso faz-se uso da clorpromazina administrada por via venosa, 1 mg/kg (Grunart 1967). Podem-se utilizar, também, para exteriorização do pênis, o eletroejaculador, um tranqüilizante, como o Combelem, na dosagem de 3 ml/100 kg I.V. ou I.M. e anestesia do músculo retrator ou dorsal (40 ml de lidocaína a 2%) (Grove 1975). Nos animais novos deve-se examinar o desenvolvimento normal do pênis, a existência de problemas como debridamento do prepúcio, aderência, persistência do frênulo em disjunção do músculo retrator (Grove 1975). Deve-se, ainda, verificar a presença de tumores e feridas, quando, repentinamente, os touros evitam cobrir fêmeas em cio (Fig. 9).

3.4.2 Prepúcio

Através da palpação verifica-se a abertura do orifício prepucial, a mucosa livre ou a presença de aderências, fibrose, ferimentos, inflamações e úlceras, que podem dificultar a saída do pênis e dar origem à fimose.

Antes mesmo do exame de pênis e prepúcio, quando necessário, deve ser feita a coleta de secreções prepuciais através de lavagem com solução fisiológica a 37°C. O líquido recolhido servirá para o diagnóstico de tricomonas e para o exame bacteriológico (Grove 1975).

Os zebuínos, principalmente os da raça Gir e mesmo com sangue zebu, como o Santa Gertrudis e Brahman, podem apresentar o prepúcio pendular. Nos da raça Nelore, na puberdade, foi encontrado um comprimento médio (da parede abdominal ao óstio prepucial) de 13 cm (mínimo de 11 cm e

no máximo 16 cm) e 16 cm em média, na maturidade (mínimo de 13 cm e máximo de 19 cm) (Silva et al. 1988). Nos reprodutores acima de 36 meses de idade, a média encontrada foi de 18 cm, podendo, porém, ser observados animais com até 40 cm de comprimento do prepúcio (6). Estes, na medida do possível, devem ser descartados. Esta característica favorece o aparecimento de lesões traumáticas, inflamações e ulcerações, necrose ou formação de um anel fibroso, que impede a saída do pênis (fimose ou acrobustite, mais comumente chamado de umbigueira), ou entrada do mesmo na mucosa prepucial (parafimose) (Grunert 1967, Ladds 1974, Grove 1975, Sorensen 1979) (Fig. 6).

3.4.3 Escroto e testículos

O escroto (Fig. 10) deve ser observado quanto à simetria, conformação, mobilidade das várias camadas, e alterações patológicas como hérnia, coloração, pigmentação, dermatites e presença de parasitos (Grove 1975, Sorensen 1979, Larson 1980).

Muitas vezes, a bolsa escrotal é pendular, ou muito próxima do abdômen, o que pode acarretar problemas quanto à termorregulação (Aehnelt 1955, Ball et al. 1983). Ainda pode se apresentar bipartida, morfologia comumente encontrada nos caprinos do Nordeste (Feliciano-Silva et al. 1986) não comprometendo, porém, a qualidade seminal.

Uma leve torção da bolsa escrotal muitas vezes é observada no Nelore, no entanto, para Ball et al. (1983), não ultrapassando 40° não prejudica a capacidade reprodutiva.

Os testículos são avaliados quanto à posição, simetria, mobilidade dentro do escroto, consistência, forma e tamanho, avaliação que reflete sua condição.

(6) Silva & Dode 1987. Dados não publicados.

Qualquer alteração de tamanho testicular, como hipoplasia, e mesmo as degenerações graves, eliminam o animal da reprodução por distúrbios testiculares. Normalmente, a palpação dos órgãos não provoca dor, por isso, certos processos degenerativos e hipoplásicos podem passar despercebidos (Galloway 1974, Grove 1975) (Fig. 11).

A consistência que reflete as condições de funcionalidade no momento do exame pode estar modificada em certas hipoplasias, inflamações e degenerações. A mobilidade também pode estar diminuída ou ausente devido à presença de filamentos fibrosos e aderências (Grunert 1967, Sorensen 1979).

3.4.4 Epidídimo

Como aos testículos, deve ser dada atenção, através da palpação, às alterações de tamanho, simetria, forma, mobilidade e consistência, que refletem as condições patológicas ou normais do órgão. Podem ocorrer hipoplasia e aplasia, e estas, geralmente, estão associadas às alterações testiculares e, quando unilaterais, não tornam o animal estéril. No entanto, como estes problemas parecem ser hereditários, os animais devem ser eliminados da reprodução (Grunert 1967, Larson 1980) (Fig. 10).

Na ocorrência de inflamações, há aumento de volume, calor e dor à palpação. Tumores, abscessos e granulomas espermáticos, também podem ocorrer no epidídimo. Na palpação da cabeça do epidídimo podem-se diagnosticar nódulos, indicando granulomas que provocam a oclusão do duto do órgão (Larson 1980), e estes animais devem ser eliminados da reprodução.

A consistência normal do epidídimo é levemente elástica ou elástica e, a consistência da cauda é mole, refletindo o volume celular armazenado (Grove 1975).

3.4.5 Biometria escrotal

A eficiência da produção de espermatozóides é o número de células produzidas por dia e por grama de parênquima testicular (Amman & Schanbacher 1983).

Existe uma alta correlação ($r=0,81$), entre o diâmetro escrotal e a produção espermática (Coulter et al. 1976) principalmente em animais com menos de 3 anos de idade (Ball 1980, Chenoweth 1980). No Nelore foi encontrada a correlação de $r=0,51$ entre diâmetro escrotal e total de produção espermática à puberdade (Silva et al. 1988). Portanto, animais com maior diâmetro escrotal podem, potencialmente, apresentar maior quantidade de espermatozóides no ejaculado (Fig. 12).

Segundo Foote et al. (1970), Thibier (1977) e Amman & Schanbacher (1983), o crescimento, tamanho e consistência testiculares constituem-se em importantes parâmetros para se prever a produção de espermatozóides. Além disso, o crescimento testicular é considerado por Binder & Piper (1976) o mais importante indicador da capacidade genética para o desempenho da fêmea. Estes autores constataram uma correlação de 0,70 entre circunferência escrotal de touros jovens e idade à puberdade de suas meio-irmãs. Portanto, a biometria escrotal apresenta alta herdabilidade (Coulter et al. 1976) e permite selecionar touros jovens potencialmente bons quanto à produção espermática futura.

Na raça Nelore, o diâmetro escrotal, aos 12 meses de idade, é altamente correlacionado ($r=0,84$) ao diâmetro aos 18 meses e à puberdade, nas condições de Centro-Oeste (Silva et al. 1988), sendo o período que antecede à puberdade, o ideal para ser selecionado o futuro reprodutor quando se leva em consideração este parâmetro.

A medida escrotal deve fazer parte do exame de touros, devendo, por isso, estar dentro dos limites de raça e idade. A Tabela 3 e Fig. 13 e 14, apresentam as medidas escrotais de machos Nelore, criados em regime semi-extensivo e extensivo nas condições de Brasil Central, desde o nascimento até a idade adulta.

O diâmetro escrotal sofre, em condições de criação extensiva, a influência das estações do ano, principalmente seca e chuvosa, apresentando-se maior na chuvosa do que na seca (Silva et al. 1987). Os mestiços Fleckvieh x Nelore e Chianina x Nelore também apresentam diâmetros diferentes nas diversas épocas do ano, além de diâmetros maiores do que o Nelore (Tabela 4). A suplementação e ração balanceada não favorecem o crescimento escrotal quando comparados com animais mantidos somente a pasto (7).

Essa medida é realizada com fita métrica, no diâmetro mais largo do testículo, apoiando-o com a mão, porém sem pressioná-lo (Fig. 10). Quando as medidas escrotais estiverem abaixo dos limites apresentados por raça e idade, devem ter um prognóstico "com reservas ou insatisfatório" para a reprodução.

3.4.6 Consistência

Tanto a consistência quanto o diâmetro testiculares, permitem prever a produção espermática principalmente no touro jovem, constituindo-se num fator muito importante, na monta natural assim como na inseminação artificial (Foote et al. 1970, Adrich 1976, Thibier 1977).

A consistência testicular pode refletir as condições patológicas do testículo ou a sua funcionalidade, pela produção espermática, tanto em quantidade como em qualidade (Adrich 1976).

O epidídimo, principalmente a cauda, reflete a produção e o armazenamento espermático, por isso, a consistência é um importante fator de avaliação deste órgão.

(7) Silva & Euclides Filho, 1986. Dados levantados do projeto "Prova de ganho de peso a campo e em confinamento".

A consistência, tanto do testículo como da cauda do epidídimo, é difícil de ser descrita por palavras, por isso é adotado um sistema numérico para classificá-la, que embora subjetivo, é funcional.

A consistência de ambos é comprovada através da palpação manual, sendo que, para o testículo, pode ser feito utilizando-se o tonômetro, aparelho desenvolvido por Hahn et al. (1969).

A consistência é dada por um escore, que classifica a firmeza e elasticidade do testículo, de: 1 - muito firme e elástico a 5 - muito mole e sem elasticidade.

O tonômetro dá a consistência em milímetros de deslocamento da haste, que varia no Nelore de 24,0 mm, muito firme, no animal jovem, a 18,0 mm, mole, no touro adulto (Tabelas 4 e 9).

A consistência normal é elástica e firme, variando de muito firme em animais jovens, sexualmente maduros e nas hipoplasias ou degenerações testiculares, até a consistência elástica mole, que cede facilmente à palpação, encontrada em alguns animais já velhos ou nos casos de degeneração testicular (Galloway 1979).

A consistência pode variar com a estação do ano (seca ou chuvosa); possivelmente a deposição de gordura na época chuvosa seja uma das causas (Silva et al. 1987) (Tabela 4).

No exame da consistência testicular do touro, deve se diferenciar a hipoplasia da degeneração, nos touros adultos e velhos, que somente é definida com o exame espermática (Arthur 1977, Galloway 1979).

3.4.7 Cordão espermático

Este cordão deve ser palpável desde o polo dorsal do testículo até o anel inguinal inferior. Deve ser verificada a espessura, consistência e mobilidade e, se possível, deve ser feito o diagnóstico de hérnias, hematomas, abscessos (Grove 1975) e espermiostase (Galloway 1979). Dependendo do diagnóstico, o animal poderá ser tratado ou descartado para a reprodução.

3.5 Exame andrológico interno

O exame destes órgãos é realizado através de palpação retal.

3.5.1 Glândulas vesiculares e ampolas do ducto deferente

As glândulas vesiculares estão localizadas na pélvis e são lobuladas (Larson 1980) (Fig. 1 e 4).

As vesículas devem ser de volume e dimensões iguais. A sua consistência varia com a idade, passando de mole, no jovem, até firme, no touro adulto e nos casos patológicos. Quando inflamadas, nas vesiculites, as glândulas estão aumentadas de volume e consistência e perdem as lobulações (Deriveaux 1967, Ladds 1974, McCauley 1980). Podem ainda estar edematosas e sensíveis. Em alguns casos, a secreção patológica mistura-se ao sêmen, afetando a sua qualidade (Galloway 1979). Às vezes, a vesiculite crônica pode levar à fibrose. A presença de glóbulos brancos no sêmen, além da baixa motilidade, confirmam o diagnóstico da vesiculite. A morfologia espermática só é alterada, quando é acompanhada de epididimite, provocando aumento da cabeça de espermatozóides sem cauda (Galloway 1974).

As seqüelas da vesiculite podem ser as periorquites, orquites, epididimites e ampolites. O touro com vesiculite deve ser examinado várias vezes, considerando-se a possibilidade de transmissão de agentes patogênicos como **Brucela abortus**, **Corynebacterium pyogenes**, e microplasma, às fêmeas, que por sua vez, os disseminarão a outros touros (Galloway 1979).

Hipoplasia e aplasia da glândula vesicular também podem ser encontradas, às vezes, associadas à aplasia e hipoplasia da ampola e epidídimo. A ampola localizada entre as vesículas pode sofrer inflamações em conjunto com outros órgãos sexuais (Arthur 1977).

3.5.2 Próstata e glândula bulbo-uretral

Inflamações na pélvis podem afetar a próstata que, uma vez inflamada, pode provocar obstrução da uretra e retenção urinária, comprometendo a capacidade reprodutiva do animal (Deriveaux 1967). A glândula bulbo-uretral é raramente afetada, mas quando acontece, os agentes patogênicos são os mesmos da vesiculite (Ladds 1974).

3.6 Exame espermático

A seleção de touros pela qualidade do sêmen é um fator muito importante para se obter progresso genético e maior produtividade do rebanho (Hámori 1983). A avaliação da capacidade reprodutiva do macho somente se completa com o exame espermático.

O método de obtenção do esperma deve ser tão eficiente que se obtenha o máximo de sêmen sem contaminação e de boa qualidade para avaliação do animal, e que possa ser repetido sem prejuízo para o touro.

3.6.1 Métodos de colheita do esperma

3.6.1.1 Eletroejaculação

É o método mais comumente utilizado quando o animal não aceita a vagina artificial ou outros.

Na eletroejaculação bifásica, o sêmen e o plasma seminal são liberados através da contração dos músculos uretrais, na uretra.

Geralmente nos touros novos, estímulos de baixa potência são suficientes para a ejaculação (até 200 MA) o que, às vezes, não ocorre com animais adultos (8). Os intervalos dos estímulos podem, no início, ser de 2 a 3 segundos de duração e meio segundo de descanso, de 5 a 10 estimulações. Quando o animal começa a liberar o pré-ejaculado aplicam-se estímulos mais intensos (320 MA) e de maior duração (5 segundos por 15 a 20 vezes) (Grove 1975).

(8) Silva 1987. Observação pessoal.

Muitas vezes a liberação do ejaculado é facilitada pelo estímulo mecânico (pressão) exercido na região dorsal e lombar da coluna vertebral.

Estimulações prolongadas podem prejudicar a ereção e exteriorização do pênis, além de estressar o touro.

Na eletroejaculação, em geral, é eliminado primeiramente o plasma seminal ou pré-ejaculado que é menos denso. Entretanto, o importante no exame seminal é a fração de densidade maior, rico em espermatozóides (Grove 1975).

O sêmen é coletado em tubos graduados e aquecidos a 38°C, para se evitar o choque térmico, e protegidos das patas dos animais. O sêmen em contato com o pêlo prepucial pode sofrer queda de motilidade por causa do choque térmico.

O sêmen obtido através do eletroejaculador mostra uma concentração menor e volume maior, devido ao plasma seminal, quando comparado ao colhido através da vagina artificial (Austin et al. 1961), mas apresenta, após a congelação, boa qualidade e fertilidade semelhante aos obtidos por outros métodos de coleta (Grove 1975).

3.6.1.2 Vagina artificial

É o método em que o ejaculado mais se aproxima do depositado na vaca no ato da monta. Este método permite que o touro sirva naturalmente, possibilitando a avaliação do comportamento sexual. Muitas vezes é necessária uma fêmea em cio, contida, para estimular o reprodutor a montar. No entanto, este método só é praticável com touros dóceis e bem manejados ou treinados para esta finalidade.

Alguns touros só montam após observarem outros montarem em fêmeas contidas. O zebuíno exige mais paciência devido ao seu temperamento.

Geralmente, para exame de sêmen, esperam-se alguns minutos (15-30 minutos) para o touro se manifestar e subir na fêmea antes de se optar por um outro método de coleta.

A vagina artificial, quando fria, prejudica a ejaculação do touro, e, quando muito quente, pode afetar o pênis e provocar estresse, apesar de, às vezes, ser coletado somente com temperaturas acima de 50°C (9). A lubrificação deve ser com vaselina estéril.

Antes da coleta, o touro deve sofrer higienização dos membros, posteriores e anteriores, e do prepúcio.

No momento da coleta, o pênis é que deve ser conduzido à vagina artificial, e não a vagina ao pênis.

Uma só coleta seria suficiente para o exame andrológico imediato, porém, conhecimento mais perfeito do touro só é possível com duas ou três coletas.

Para Josey (1974) uma preparação sexual (falsa monta) é necessária para estimular a ejeção máxima de espermatozóides, e a fêmea em cio aumenta em 10% o total do ejaculado.

Um touro, através da vagina artificial, pode ter sêmen coletado até diariamente em casos especiais, porém duas vezes por semana é o suficiente para manter a produção espermática normal sem cair a concentração e sem estressar o touro (Josey 1974, Amman & Schanbacher 1983). Os touros só devem ser submetidos a coletas freqüentes, após atingida a maturidade sexual, que se dá, em média, aos 30-36 meses de idade no Nelore (Silva et al. 1988).

Alguns touros não respondem a método algum de coleta ou apresentam apenas o plasma seminal, prejudicando o exame da capacidade reprodutiva. O exame deve ser repetido alguns minutos após e, se negativo, o animal deve ser descartado por problemas nos órgãos sexuais, e classificado como insatisfatório, no que se refere ao exame de sêmen.

(9) Maciel 1988. Comunicação pessoal.

3.6.1.3 Massagem das vesículas seminais e ampolas dos dutos deferentes

Na impossibilidade da utilização do eletroejaculador ou vagina artificial para coletar o sêmen, pode-se obter uma amostragem através da massagem dos órgãos genitais internos, vesículas e ampolas dos dutos deferentes. No entanto, este é um método muito limitado para a obtenção de inseminação artificial de esperma, apesar de o sêmen ser mais concentrado do que o obtido na eletroejaculação (Josey 1974).

A coleta deve ser realizada com os mesmos cuidados que na eletroejaculação, tanto na preparação do animal como no ato de coletar. A primeira fração obtida é secreção glandular e é seguida de esperma rico em células (Galloway 1974).

3.7 Avaliação das características físicas do sêmen

3.7.1 Volume, aspecto, cor e pH

O volume pode variar, conforme o método de coleta, de 2 a 6 ml através da vagina artificial, até 25 ml na eletroejaculação, em zebuínos. No entanto, a variação depende, algumas vezes, do próprio animal, da eficiência da contração dos vasos deferentes e cauda do epidídimo, em resposta aos estímulos (Galloway 1974).

O aspecto reflete a concentração de espermatozóides no ejaculado, e pode variar de cremoso ou marmóreo, leitoso, opaco até aquoso (Zemjanis 1970).

Normalmente a cor do sêmen é brancacenta ou marmórea. Em alguns touros, pode aparecer a cor amarela no sêmen, devido à presença de riboflavinas, sendo, portanto, normal. Existem, também, as cores que representam anormalidades no sêmen, como a vermelha e marrom (sangue) ou sujo (poeira) ou, ainda, amarelada ou esverdeada nos casos de presença de pus (Grove 1968).

O pH do sêmen no touro pode variar de 6,4 a 7,8 (Mies Filho 1975) tornando-se mais ou menos alcalino com a quantidade da secreção das glândulas acessórias (Anderson 1945); o segundo ejaculado numa seqüência de coletas é mais ácido (pH mais baixo) e associado a uma melhor concentração e motilidade (Anderson 1945). Para alguns, o sêmen alcalino indica touros estéreis.

3.7.2 Motilidade, motilidade progressiva individual (vigor) e turbilhonamento

A motilidade (porcentagem de espermatozóides móveis), apresenta correlação com a fertilidade (Sullivan 1970, Colas 1981), e deve ser avaliada imediatamente após a coleta do esperma. O sêmen não deve sofrer choques térmicos e ação dos ventos, que podem comprometer a sua qualidade. Em condições de campo, a motilidade muitas vezes é prejudicada, sem comprometer, porém, o exame final. O ideal é manter o sêmen, desde a coleta até as avaliações, numa temperatura semelhante à corporal (37,5°C).

A porcentagem de espermatozóides com motilidade progressiva, é melhor apreciada em sêmen diluído, pois, a alta concentração pode prejudicar a avaliação. Nesses casos, a diluição pode ser realizada, imediatamente, com uma solução de citrato de sódio a 2,9% (uma gota de sêmen para uma gota de diluente) para determinar a porcentagem de espermatozóides móveis e motilidade progressiva.

Um animal pode apresentar baixa motilidade numa coleta e alta, alguns dias após. Deve ser observado que a motilidade sofre o efeito de estacionalidade seja ela representada pela temperatura, nutrição ou umidade relativa (Dede et al. 1983, Silva et al. 1987) (Tabela 4). Também a urina, tubos coletores contaminados, pH e relações iônicas do diluidor, calor, frio, além de problemas a nível testicular e outras doenças podem diminuir a motilidade ou até provocar a mortalidade completa das células (Ball et al. 1983).

Para uma boa avaliação é necessário realizar duas coletas em intervalos de uma a duas semanas (Sorensen 1979). Motilidade abaixo de 50% está associada a baixas concepção e fertilidade (Swanson & Herman 1944).

A motilidade progressiva individual ou vigor do espermatozóide é dada em uma escala de 0 a 5, que representa a intensidade de deslocamento da célula no campo do microscópio. O número representa a totalidade dos espermatozóides em movimento progressivo retilíneo, com a nota de 5 a 1, com todas as células imóveis, e 0 (zero) com ausência de espermatozóides (Mies Filho 1975).

O turbilhonamento, ou motilidade em massa, representa o produto entre concentração e motilidade do ejaculado e é classificado em pequeno (1), médio (2), grande (3) e ausente (0) (Blom 1950 b). Não é de grande importância na avaliação do touro, porque pode não apresentar turbilhonamento e ter outros fatores de qualidade espermática normais.

3.7.3 Porcentagem de espermatozóides vivos e mortos

O conhecimento da porcentagem de espermatozóides vivos e mortos no ejaculado serve para assegurar a avaliação da motilidade (células vivas) e para se estimar a taxa de diluição no caso da conservação do sêmen (Josey 1974).

As porcentagens de vivos e mortos são determinadas através de coloração de uma amostra do sêmen. As colorações mais comumente utilizadas são de eosina-nigrosina, e fastgreen (Galloway 1974, Josey 1974) (Anexo 8.3). O corante utilizado difunde-se na célula morta enquanto a viva permanece incolor. A lâmina é examinada sob imersão, onde são contadas, no mínimo, 200 células.

Segundo Josey (1974) a mesma lâmina pode ser utilizada para se avaliar a morfologia.

3.7.4 Concentração

A concentração é dada pela quantidade de células no volume do ejaculado obtido e pode variar com o método de coleta (menor na eletroejaculação), com a nutrição, estações do ano, raça, indivíduo, estado psíquico, além de problemas patológicos (Garcia 1971, Galloway 1974, Dede et al. 1983, Silva et al. 1987).

Quando se realizam coletas freqüentes, a concentração tende a diminuir, sendo, porém, alta nos animais em repouso. Nos animais de centrais de inseminação, onde a coleta é constante e regular, a produção espermática também se mantém constante (Amman & Schanbacher 1983).

Nos zebuínos a concentração normal é de 200 mil a 1,2 milhões de spz/ml através do eletroejaculador e 800 mil a 1,2 milhões de spz/ml na vagina artificial.

No entanto, a concentração, apesar de mostrar até 0,72 de herdabilidade (Hámori 1983), não tem correlação com a fertilidade.

A concentração pode ser determinada pelos seguintes métodos:

3.7.4.1 Aspecto (cor)

Cremoso-marmóreo: representa mais de 1 (um) milhão de spz/ml;

leitoso: de 500 mil a 1 (um) milhão de spz/ml;

opaco, leite/aquoso: de 200 mil a 500 mil spz/ml;

aquoso-translúcido: menos de 200 mil spz/ml.

3.7.4.2 Câmara de Neubauer-hemocitômetro

Faz-se a homogeneização da amostra do sêmen previamente coletado e conservado em frascos (0,02 ml de sêmen, por meio da pipeta de Sahli, em 2 ml ou 4 ml de solução tamponada de citrato de sódio a 2,9% formalizada), numa diluição final de 1:100 ou 1:200, respectivamente. A amostra é colocada no hemocitômetro e realizada a contagem dos espermatozóides em cinco quadrados maiores, num sentido diagonal, desde a parte superior esquerda à inferior direita da superfície quadriculada da câmara (Fig. 15).

Devem ser considerados os espermatozóides contidos em cada quadrado e também aqueles que se encontram na linha que forma o ângulo superior direito do quadrado a ser contado.

A contagem deve ser feita nos dois lados da câmara e o resultado será a média dos dois lados. A concentração dos espermatozóides por mililitro, no ejaculado, será o número obtido na câmara multiplicado por 10.000.000 na diluição de 1:200 e por 5.000.000 na de 1:100.

3.7.4.3 Microhematócrito

No microhematócrito é determinada a concentração em porcentagem, lida na escala do aparelho, após a centrifugação. No entanto, este método é pouco utilizado e ainda pouco estudado.

3.7.4.4 Espectrofotômetro

É feita a leitura da concentração em transmitância (T) ao nível de 550 nm de comprimento de onda em espectrofotômetro (Foote et al. 1978) e, em seguida, comparado o resultado numa tabela previamente preparada, através de equação de regressão de uma amostra de sêmen de concentração conhecida. É o método mais utilizado em laboratórios especializados.

3.8 Métodos de avaliação das características morfológicas do sêmen

3.8.1 Lâminas úmidas

Para a microscopia de contraste de fase (Hancock 1959), após homogeneização, toma-se uma gota da solução de formol-salina/sêmen e coloca-se entre lâmina e lamínula (preparação úmida), sendo contados 200 espermatozóides com um aumento de 1.000 a 1.250 vezes.

É uma metodologia que permite maior precisão no exame das morfologias. Por exigir, porém, um microscópio especial, está limitada a poucos laboratórios.

Este é um método que deve ser utilizado quando o de "lâminas coradas" deixa dúvidas quanto à avaliação de anormalidades espermáticas (Anexo 8.2).

3.8.2 Lâminas coradas

Esta técnica é a mais utilizada para o exame da morfologia espermática. O exame é realizado em esfregaço de sêmen fresco corado por diferentes técnicas de coloração, conforme a disponibilidade de corante.

Os esfregaços podem ser corados pelo método de Williams modificado por Lagerlof (1934), eosina-nigrosina (Galloway 1974), vermelho-congo (Cerovsky 1976) e fuccina (Anexo 8.2 e 8.3).

3.9 Análise das características morfológicas do sêmen

As anormalidades espermáticas alcançam 30% de herdabilidade (Brinks 1972) e uma alta correlação com a taxa de fertilidade (Hancock 1959). Segundo Velhankar (1969) a fertilidade do touro é dependente da porcentagem de células anormais no ejaculado. Por isso, o estado do sêmen é muito importante para se conhecer a eficiência reprodutiva do touro.

As anormalidades morfológicas são classificadas, segundo Blom (1973), com base na importância dos defeitos e seus efeitos na fertilidade, em: defeitos maiores e defeitos menores (Fig. 16 e 16 A).

3.9.1 Defeitos maiores

Os defeitos maiores são conseqüências de anomalias ao nível do testículo e epidídimo, e podem comprometer seriamente a fertilidade.

Os defeitos classificados em maiores são: subdesenvolvido, formas duplas, "knobbed sperm", decapitados, "diadema" ("pouch formation"), piriforme, estreito na base, contorno anormal, cabeça pequena

anormal, cabeça isolada anormal, "corkscrew", defeitos da peça intermediária, gotas proximais, pseudo-gotas, cauda fortemente dobrada e enrolada, "dag defect" (Fig. 16 e Anexo 8.4).

Os defeitos maiores não podem ultrapassar 20% e, cada forma individual 5%, em caso contrário, a eficiência reprodutiva na monta natural estará comprometida (Velhankar 1969, Ball et al. 1983).

Os defeitos de cabeça, "pouch formation", "diadema", "knobbed sperm", de peça intermediária e caudas fortemente enroladas, têm origem no epitélio seminífero (degeneração) e indicam uma espermatogênese imperfeita (Garcia 1971).

No entanto, os defeitos de cabeça diminuem à medida em que passam do ducto deferente ao ejaculado, porque alguns são fagocitados ao longo da via excretora (Crabo et al. 1971). Os defeitos de cauda, ao contrário, aumentam e podem ser encontrados nos ductos deferentes (Rao 1971).

As anomalias de acrossoma também podem ser observadas em esperma de touros normais e nos jovens no período da puberdade. No entanto, segundo Becker & Wilcox (1969), os defeitos de acrossoma, da peça intermediária e da cauda são considerados como de origem genética.

Uma alta incidência de gota citoplasmática proximal pode indicar imaturidade em touros jovens (Garcia 1971) até 36 meses de idade no Nelore (Fonseca et al. 1975), e hipoplasia testicular.

O estresse de calor é um dos fatores que causam aumento nas anomalias espermáticas com menor intensidade nos zebuínos (Colas 1980). Dependendo da duração do efeito no testículo, 6 a 14 horas, após 3 a 4 semanas já inicia o aparecimento de anomalias de cabeça, peça intermediária, cauda e gotas proximais.

O importante é que os defeitos, principalmente de cabeça e peça intermediária, não ultrapassem a 5%, para não prejudicar a taxa de concepção.

3.9.2 Defeitos menores

São denominadas menores, as anomalias espermáticas menos importantes, talvez não ligadas diretamente a processos patológicos dos testículos (Rao 1971).

Os defeitos menores, segundo Blom (1973) são: cabeça delgada, pequena, larga, gigante e curta, cabeças isoladas normais, destacamento de acrossoma, abaxial, gota distal, cauda dobrada e enrolada. Ainda são incluídas a presença de medusas, células epiteliais, leucócitos, eritrócitos, neutrófilos e bactérias (Fig. 16 e Anexo 8.4).

Parte destes defeitos (gotas distais, cabeças decapitadas e cauda dobrada) são adquiridos durante a passagem pelo ducto deferente ou durante a ejaculação e apresentados por touros com fertilidade normal (Deriveaux 1967, Ball et al. 1983). Geralmente, o espermatozóide perde a gota citoplasmática distal durante o processo de ejaculação (Blom 1950a, b).

Muitas vezes os choques térmicos no ato de coleta, além da manipulação, podem dar origem a caudas dobradas e caudas enroladas (Campbel et al. 1960).

Os defeitos menores não devem ultrapassar um total de 25% e 10% de anormalidades individuais (Deschamps & Pimentel 1979) porque reduzem a fertilidade (Rollinson 1951). No entanto, em certas condições de realização do exame, determinados defeitos como cauda dobrada ou enrolada não devem constituir critério de condenação de um touro, devendo ser realizados outros exames.

3.9.3 Total de defeitos

O total de anormalidades de células espermáticas num ejaculado é formado pelos resultados de defeitos maiores e menores contados separadamente (Anexo 8.4).

Rollinson (1951) observou que touros subférteis apresentavam de 21% a 41% de anomalias espermáticas e os estéreis, acima de 41%. Segundo Gamcik (1966), 31,6% de alterações espermáticas provocam distúrbios de fertilidade. Nos touros normais, a média não ultrapassou 13,5%.

O total de anormalidades, de acordo com o Ministério da Agricultura, não deve ultrapassar 30% numa contagem de, no mínimo, 200 células (Deschamps & Pimentel 1979) (Anexo 8.5).

O touro jovem que apresenta formas anormais de células, além do estabelecido, não deve ser condenado para reprodução, principalmente no caso do Nelore. A sua baixa fertilidade pode ser aparente e representar, apenas, imaturidade passageira.

3.10 Propostas para teste indicativo da capacidade reprodutiva

3.10.1 Parâmetros seminais

A morfologia, percentuais de espermatozóides vivos e motilidade (movimentos progressivos) e suas inter-relações, são os parâmetros que permitem conhecer e classificar um touro, na sua potencial capacidade reprodutiva (Carrol et al. 1963). Como o perímetro escrotal tem alta correlação com a produção espermática (Coulter et al. 1976) justifica-se a sua entrada na classificação do reprodutor, juntamente com a qualidade espermática.

O exame da qualidade espermática reflete a produção celular anterior de 50-60 dias, por isso, o exame dos parâmetros seminais somente permite fazer um prognóstico da potencial fertilidade futura.

Foi com base nos conhecimentos expostos que a Sociedade de Teriogenealogia dos EUA, através de Carrol et al. (1963), propôs uma classificação para determinar a habilidade reprodutiva.

Mies Filho et al. (1982) propuseram uma tabela de classificação para **Bos taurus** e Lobreiro & Maciel (1987) para a raça Nelore, a fim de determinar a habilidade de fecundação em nossas condições (Tabelas 6 e 7).

Em certas circunstâncias, os touros são classificados como diferentes, apesar de receberem o mesmo escore, como no caso dos touros jovens que apresentam certas características espermáticas com defeitos morfológicos (gotas proximais e distais).

A classificação proposta permite utilizar o potencial do reprodutor com critério mais apurado na formação de grupos equilibrados de touros e em tal proporção touro:vaca que resultará em maior eficiência na monta a campo (Tabelas 5 e 7).

3.10.2 Parâmetros de comportamento

O exame espermático, por si só, não se constitui num exame perfeito para classificar um reprodutor, apesar de sua correlação com a fertilidade (Brinks 1972).

O exame das condições físicas, libido e comportamento de monta são essenciais para complementar a classificação final do reprodutor.

Nos touros jovens zebuínos, a avaliação da libido e comportamento de monta, às vezes, é prejudicada pelo comportamento social de touros de idades diferentes. E, em geral, a avaliação antes do período de monta é de difícil realização a nível de fazenda. No entanto, a observação do touro em trabalho pode servir para a sua avaliação.

Os defeitos físicos, além de apresentar uma alta herdabilidade, podem comprometer a habilidade reprodutiva. Portanto, os parâmetros de comportamento, principalmente a libido, o comportamento de monta e as condições físicas, devem fazer parte da classificação de um touro, a fim de não comprometer a eficiência reprodutiva de um rebanho (Tabela 5).

3.10.3 Inter-relação entre parâmetros seminais e de comportamento

O exame do reprodutor é realizado, comumente, antes da venda, ou do período de monta, ou quando surgem problemas no período de monta.

Nesta situação, nem sempre os valores dos parâmetros seminais são acompanhados obrigatoriamente dos mesmos padrões de comportamento.

O touro avaliado com qualidade seminal ótima pode comprometer a eficiência reprodutiva no campo, com libido e comportamento baixos, além de problemas físicos e de saúde mal diagnosticados.

A classificação final de um touro, observados os critérios de idade, só é completa, respeitando a inter-relação entre os padrões seminais e de comportamento. Nas Tabelas 5 e 7 são propostas sugestões para classificação de touros submetidos a exame andrológico.

4 PRINCIPAIS ANORMALIDADES QUE COMPROMETEM A CAPACIDADE REPRODUTIVA

4.1 Impotência "coeundi"

É a incapacidade ou dificuldade de realizar a cópula normal. Às vezes, o ato do coito é impossível ou difícil, conservando, entretanto, a capacidade de fecundação (Grove 1975).

4.1.1 Comportamento sexual

4.1.1.1 Ausência ou insuficiência de libido (frigidez)

Existem distúrbios do sistema nervoso e sua relação com os níveis hormonais que podem ser de origem hereditária, acentuados pelo meio ambiente (Deriveaux 1967, Galloway 1974, Arthur 1977), que prejudicam a libido e o comportamento de monta.

Algumas raças podem ser mais tardias do que outras, em mostrar interesse pela monta. A Angus mostra libido aos 12 meses, enquanto que a Nelore somente entre os 18 e os 24 meses, com algumas exceções (10), desenvolvendo, portanto, os sistemas nervoso e endócrino mais lentamente (Galloway 1979).

Há fatores secundários que afetam a libido, como trabalho sexual exagerado, alimentação deficiente, mudança de ambiente, dor, desconforto, cansaço, presença de pessoas ou de touros dominantes. Até mesmo o parasitismo e superalimentação podem retardar a manifestação da libido em touros jovens (Deriveaux 1967, Galloway 1974, Chenoweth 1980). Problemas nas articulações e doenças, como lesões no aparelho reprodutor externo, também podem afetar a libido.

O diagnóstico é realizado em presença da fêmea em cio. O touro deve mostrar pela fêmea imediato interesse, que, no entanto, pode variar de acordo com a sua idade. O touro europeu mostra interesse mais rapidamente do que o zebuíno. Por isso, para os zebuínos, deve-se escolher um local calmo, sem a presença de pessoas e formando grupos de mesma idade.

O tratamento para a libido deficiente, dependendo da causa, pode ser realizado com a mudança de alimentação, aplicação de vitaminas, movimentação diária, evitando excesso sexual e, mesmo no caso de causas no sistema nervoso central, fazendo aplicações de testosterona ou de FSH (hormônio folículo estimulante) e altas doses de hormônios luteínicos (Galloway 1974, Arthur 1977).

4.1.1.2 Anormalidades de comportamento de monta

Há fatores genéticos e ambientais que influenciam o desenvolvimento da função reprodutiva e o comportamento (Deriveaux 1967, Galloway 1974).

(10) Silva & Dode, 1987. Dados não publicados.

A superalimentação ou dieta pobre em energia e proteína podem afetar indiretamente a libido (Werkmeister 1967, Jarrige et al. 1981).

O calor pode interagir na capacidade de monta, havendo porém, touros mais adaptados do que outros aos climas quentes (De Alba & Riera 1966).

O tamanho dos currais de acasalamento e das pastagens, e a localização dos bebedouros também podem afetar a atividade de monta, como é o caso do pantanal mato-grossense, onde os piquetes de 1.000 a 2.000 ha exigem dos touros grandes caminhadas, e provocam proporção desequilibrada de touro/vaca, agravada pelo desconhecimento da libido dos touros.

O domínio social dos touros mais velhos deve ser observado quando colocados com outros mais novos, pois a competição pode afetar a atividade sexual e fertilidade. É necessário conhecer o comportamento social dos touros jovens ao serem colocados no rebanho e, se dominantes, deve-se conhecer a sua capacidade de fertilização (exame andrológico). O touro dominante pode impedir até três fêmeas de serem cobertas (Blockey 1976b).

As anomalias de pênis (desvio ou encurtamento) e de prepúcio, de origem hereditária ou adquirida, assim como transtornos hormonais, hérnias abdominais e inguinais e inflamações afetam a capacidade de cobertura pela dor que podem provocar, tanto na ereção quanto no ato da monta.

4.1.1.2.1 Ausência ou insuficiência de ereção

É observada principalmente em touros jovens, e pode ser de origem congênita.

O pênis fica flácido durante a fase de excitação e do salto, tornando impossível a cópula.

A causa é motivada pela perturbação central ou periférica da ereção (cérebro, medula espinhal, nervos simpáticos, parassimpáticos e periféricos) (Deriveaux 1967, Arthur 1977).

No caso da hipoplasia (infantilismo) do pênis não há desenvolvimento e a exteriorização é insuficiente, provocando distúrbio na ereção (Deriveaux 1967).

Não existe tratamento quando a causa é hereditária. No entanto, quando não se tratar de infantilismo, pode-se tentar o tratamento hormonal, sendo porém o prognóstico desfavorável.

4.1.1.2.2 Transtornos de ejaculação

Na hipo ou epispádias (aberturas anormais da uretra) a uretra não alcança a glândula do pênis e a ejaculação é feita fora da cavidade vaginal. Além disso, há favorecimento de inflamações causadas pela urina em contato com o prepúcio (Grunert 1967). O prognóstico é desfavorável.

4.1.1.2.3 Ausência de ejaculação

Alterações do músculo retrator do pênis podem prejudicar a ejaculação. Os touros com o encurtamento do músculo retrator e o não relaxamento do "S" peniano, não exteriorizam o pênis suficientemente. Este problema pode ser, em geral, de origem hereditária e, às vezes, por distúrbios da transmissão dos impulsos nervosos. O tratamento não é indicado (Arthur 1977, Deriveaux 1967).

A falsa direção do pênis durante a ereção pode prejudicar também a ejaculação. O pênis é dirigido para baixo da vulva. Isto é devido à existência de um ligamento entre a glândula e a mucosa prepucial que, na ereção, leva o pênis em direção ventral. Deve-se fazer a ressecção do ligamento (Walker 1980). Também o touro com o pênis em "saca-rolha" pode ter o defeito corrigido, porém, pela possível origem genética da anomalia, o animal deve ser eliminado (Arthur 1977, Hámori 1983).

O salto incompleto pode prejudicar os reflexos de ejaculação devido à falta de contato da glândula com a vulva e ausência da excitação do contato. Pode ser defeito de origem hereditária, e os animais devem ser afastados do rebanho (Galloway 1979).

A pneumovagina também pode provocar a ausência de ejaculação, pela falta de contato entre a glândula e a mucosa vaginal.

Os cálculos uretrais provocam espasmo da musculatura e impedem a ejaculação, retendo o esperma que é eliminado gota a gota. Os animais mostram libido e realizam a monta, no entanto, não ejaculam (Deriveaux 1967). O tratamento não existe, por isso deve-se eliminar o animal da reprodução.

4.1.2 Sistema locomotor

Muitas vezes existe a incapacidade de cobrição, apesar da presença da libido, por problemas de articulações no jarrete, lombo sacral, anomalias das pernas e pés, e osteodistrofia degenerativa (Galloway 1974, Arthur 1977, Sorensen 1979) (Fig. 7).

Existem problemas no sistema locomotor, como contusões e fibromas, que são passíveis de tratamento, não prejudicando a atividade sexual futura do reprodutor.

4.1.3 Prepúcio externo e interno

4.1.3.1 Inflamações da mucosa peniana e prepucial - Balanopostite catarral

É observada com freqüência nos touros.

As causas predisponentes são: o prepúcio longo, orifício estreito, nanismo, que predispõem a ferimentos em pastagens, camas de baias, durante a cópula, além de pisaduras e tratamentos com soluções irritantes (Deriveaux 1967, Arthur 1977, Walker 1980). E as causas determinantes são *Trichomonas* e *Necrophorus*, entre outras (Grunert 1967).

Os sintomas clínicos são de inflamação aguda: edema, rubor, sensibilidade da mucosa e distúrbios da micção. Pode haver, também, presença de ulcerações e abscessos na mucosa prepucial (Walker 1980) e, às vezes, há excreção mucopurulenta, que pode afetar o pênis. Como conseqüência, há impossibilidade de monta por causa da dor, apesar da permanência da libido.

A inflamação do prepúcio, quando não controlada, leva ao fechamento do orifício (fimose), não havendo, portanto, a exteriorização do pênis (Deriveaux 1967).

Os touros podem se contaminar facilmente durante o coito, quando as fêmeas possuem infecções do aparelho genital, e disseminá-las através da monta (Matera 1965).

As inflamações, dependendo de sua intensidade, podem ser tratadas e sanadas. O tratamento se faz pelo repouso sexual, lavagens antissépticas e aplicações de sulfas e antibióticos na mucosa prepucial e pênis, adicionado de aplicações sistêmicas de antibióticos (Walker 1980).

Deve-se provocar, após o tratamento, a excitação sexual e, se possível, aplicar pomadas protetoras na mucosa peniana e prepucial, após o coito.

4.1.3.2 Aderências, ferimentos e formação de abscessos na mucosa prepucial - postite adesiva

As lesões da mucosa podem ser seguidas de abscessos (*Corynebacterium pyogenes*) e de aderências cicatriciais que podem impedir a ereção do pênis (Deriveaux 1967).

É necessário, portanto, retirar o abscesso e tratar o ferimento com antissépticos, pomadas cicatrizantes e antibióticos (Walker 1980).

As aderências crônicas e o estreitamento da mucosa prepucial congênita encontradas nos touros novos são incuráveis, portanto, os animais devem ser eliminados da reprodução (Deriveaux 1967).

4.1.3.3 Neoplasias no prepúcio

São freqüentes os papilomas, fibromas e angiomas (benignos), podendo ser consequência de lesões traumáticas.

Os carcinomas e sarcomas (malignos) e nódulos decorrentes de tuberculose e actinomicose também podem ser encontrados, de tamanho variável entre ervilha e avelã (McEntee 1950, Deriveaux 1967, Ladds 1974, Walker 1980) (Fig. 9).

O diagnóstico só é feito com a exteriorização do pênis, através de tranqüilizantes, no salto ou ainda, no ato da coleta de sêmen. Após o salto pode haver gotejamento de sangue através do prepúcio.

4.1.3.4 Prolapso do prepúcio

É causado por irritação do pênis e do prepúcio, como infecções, feridas, hematomas e, às vezes, têm causas genéticas (Deriveaux 1967, Walker 1980).

O animal jovem com prepúcio longo, além do normal dentro da raça, deve ser evitado para reprodução. Às vezes, a mucosa prepucial edematosa sobressai pelo orifício prepucial, entrando em contato com o solo e hastes de capim, provocando inflamações (Fig. 6). Em consequência da inflamação pode se observar ulceração, necrose ou formação de um anel fibroso que impede a saída do pênis (fimose) (Deriveaux 1967, Walker 1980).

O tratamento pode ser preventivo, cuidados higiênicos e operação plástica do prepúcio (postoplastia). Entretanto, com isto, o defeito pode estar sendo transmitido aos filhos.

O tratamento médico consiste na aplicação de duchas, antissépticos, quimioterápicos e antibióticos tópicos, além de corticosteróides (Matera 1965).

Pode-se, também, fazer a aplicação sistêmica de antibióticos, quimioterápicos, anti-histamínicos e proteínoterapia.

O tratamento cirúrgico consiste na eliminação das lesões prepuciais, preservando o folheto prepucial. E após a cirurgia são aplicados antibióticos, quimioterápicos, anti-histamínicos, corticosteróides e duchas (Larsen & Bellenger 1971). Os animais devem ser mantidos próximos às fêmeas para exercício funcional do órgão, colocando-os definitivamente juntos, após a cicatrização completa.

4.1.4 Pênis e glânde

4.1.4.1 Fístula sanguinolenta

Às vezes aparecem hemorragias durante a ereção, e estas hemorragias são conseqüentes de feridas ou hemangiomas (Walker 1980). Quando o sangue se mistura com o esperma a qualidade deste fica comprometida, afetando a fecundação (Fig. 9).

O diagnóstico é reservado, até desfavorável, recomendando-se a cauterização e repouso sexual (Walker 1980).

4.1.4.2 Hematoma do pênis (fratura do pênis)

Os hematomas por ruptura são conseqüências dos desvios viciosos do pênis no momento do salto. A ruptura, quando ocorre, é geralmente no "S" peniano (Farguharson 1952, Deriveaux 1967) (Fig. 8).

Após o acidente há tumefação dolorosa e edematosa na região situada diante do escroto e formação de hematomas impedindo a ereção. Pode haver, ainda, prolapso do prepúcio devido ao hematoma. O animal, em conseqüência, pode sofrer de xifose, dificuldade de locomoção e impotência por causa da dor. O prognóstico é favorável se a cirurgia for praticada de imediato, antes que se organize o hematoma e ocorram aderências (Deriveaux 1967, Walker 1980). No entanto, é necessário que se faça um diagnóstico diferencial de abcesso do prepúcio, aderências e tumores, devendo, inclusive, ser feita, se necessário, uma punção (Walker 1980).

O tratamento pode ser de repouso sexual, por algumas semanas, no caso de hemorragias pequenas e, nas grandes hemorragias, o tratamento é cirúrgico, 5 a 6 dias após o acidente. Deve ser retirado o coágulo e após, provocar a excitação sexual, devendo, porém, ser evitado o salto, com a presença de fêmeas próximas e em cio. A bainha prepucial deve ser tratada com solução fisiológica e antibióticos (Walker 1980).

4.1.4.3 Paralisia do pênis

Pode ocorrer causada por traumatismos, infecções e inflamações que provocam a degeneração nervosa (Deriveaux 1967).

Pode-se recuperar com repouso prolongado. Às vezes, porém, aconselha-se a amputação do pênis ou a eliminação do animal da reprodução (Alfonso 1967).

4.1.4.4 Neoplasias do pênis

As neoplasias que ocorrem no pênis podem dificultar sua exteriorização e a ejaculação (Fig. 9). Deve ser feita biópsia para a determinação histológica da neoplasia, após a cirurgia (Galloway 1974). No caso de tuberculose, o animal deve ser afastado da reprodução (Deriveaux 1967).

4.1.4.5 Balanopostite

O touro é freqüentemente acometido de inflamação da glândula (balanite) em conjunto com a do prepúcio (postite).

O prepúcio longo e abertura estreita da bainha prepucial são fatores predisponentes para esta afecção. O problema é agravado com os traumatismos, desvio brusco do pênis e substâncias irritantes.

O pênis e o prepúcio apresentam-se inflamados provocando baixa atividade sexual que se agrava quando atinge os testículos.

O tratamento consiste em repouso sexual e uso de antissépticos e antibióticos. O prognóstico depende da extensão da afecção.

4.1.5 Impotência "coeundi" por doenças

As patologias como doenças internas, infecciosas, parasitárias, piroplasmose e bernese, e doenças de pele, podem provocar a impotência "coeundi" (Deriveaux 1967; Ladds 1974). No entanto, animais com doenças curáveis

podem ser utilizados na reprodução, após o tratamento, mas, quando portadores de defeitos hereditários (paresia espástica dos membros posteriores, frieiras) não devem ser utilizados na reprodução.

4.2 Impotência "generandi"

É a incapacidade de gerar prole, após a cobertura normal e completa em todas as suas fases.

4.2.1 Aspermia

No coito não há eliminação de esperma. Pode ser consequência de alterações patológicas dos órgãos reprodutores e perturbações centrais.

4.2.2 Azoospermia

Não há espermatozoides no líquido seminal devido à não produção ou à absorção desses.

4.2.3 Oligospermia

Existem poucos espermatozoides no líquido seminal.

4.2.4 Necrospermia

Os espermatozoides estão inicialmente mortos ou morrem devido a processos inflamatórios. Deve ser confirmada pela coloração vital. O diagnóstico da necrospermia, assim como o da azoospermia e da oligospermia, é confirmado após vários exames de sêmen proveniente de diferentes técnicas de coleta.

4.3 Alterações dos testículos

4.3.1 Intersexos

O animal é normalmente dotado dos dois sexos, anatômica e funcionalmente. Em certas condições patológicas, o animal apresenta gônadas masculinas e femininas, mas sem qualquer funcionalidade (Deriveaux 1967).

Nos bovinos é uma aberração genética rara, com total prejuízo para a função reprodutiva.

4.3.2 Criptorquidismo

A condição na qual um ou ambos os testículos não descem completamente do abdômen ao escroto, durante a fase fetal, chama-se criptorquidismo. O criptorquidismo não é comumente encontrado nos bovinos.

O criptorquidismo tem na genética a sua causa, e a ocorrência completa ou não desta migração, resulta em distúrbio na espermiogênese e no sistema endócrino, causado pelo desequilíbrio térmico.

Os animais criptorquídeos poderão apresentar libido, porém com aspermia no criptorquidismo bilateral e sêmen normal no monorquidismo. No entanto, pela procedência genética desta anormalidade, o animal deve ser castrado (Skinner & Rowson 1968).

4.3.3 Hipoplasia

Pode ser congênita ou adquirida e, uni ou bilateral (Galloway 1979) (Fig. 11).

Em decorrência da hipoplasia os testículos são pequenos, de tamanho abaixo do normal e de consistência variando entre dura e mole. Histologicamente, a hipoplasia apresenta-se em pequena porção podendo estender-se até grandes áreas de túbulos afuncionais, comprometendo a porcentagem de espermatozóides normais e a fertilidade.

Os fatores exógenos que poderiam provocar a hipoplasia são os distúrbios hormonais, deficiências vitamínicas, toxinas, metais pesados (cádmio) contidos em sal mineral, doenças durante a vida intra-uterina e a subnutrição, principalmente no período púbere. Apesar das melhorias nas condições de manejo e nutrição, o uso de animais hipoplásicos para reprodução pode estar contribuindo para disseminação do problema no Brasil, com uma incidência de cerca de 5% (Vale Filho & Pinto 1988).

Na hipoplasia, dependendo do grau de comprometimento dos túbulos seminíferos, os ejaculados são de concentração e motilidade baixas ou ausentes e, muitas vezes, com alto nível de anormalidades espermáticas, como defeitos de peça intermediária, cauda, cabeça sem cauda, gotículas citoplasmáticas isoladas, e acrossomas, comprometendo a fertilidade (Galloway 1974, Arthur 1977).

Como há sempre a suspeita de origem hereditária, os animais devem ser afastados da reprodução.

4.3.4 Degeneração testicular

Consiste na redução da eficiência do órgão, diminuição ou aumento de consistência dos testículos segundo a intensidade da fibrose, com distúrbio total na espermatogênese (Deriveaux 1967, Arthur 1977). Segundo Fonseca (1976), as primeiras manifestações da degeneração testicular são: a fertilidade baixa e a elevação de anomalias espermáticas.

A degeneração é classificada, conforme as fases da síndrome, em: hidrópica de consistência macia (flácida), atrófica, esclerose dos testículos e calcificação testicular (consistência dura).

A degeneração é causada por distúrbios de saúde, principalmente quando acompanhados de febre, toxemia e infecção local com abscessos, que resultam em distúrbios da termorregulação escrotal.

Existem, ainda, fatores de origem hereditária, endócrina, nutricionais como avitaminose A, agravada na seca, a subnutrição crônica, arsênico, e cádmio, agentes clorados e também fatores próprios do animal, que podem provocar baixa temperatura nos testículos causada por falhas circulatórias. A degeneração pode ocorrer, também, em animais gordos, que se deitam muito, sofrendo por isso, a nível testicular, elevado aumento de temperatura e umidade, agravado por estarem em contato com forragens quentes e úmidas. Muitas vezes, os animais preparados para exposições estão sujeitos a desequilíbrio

nutricional, além de desbalanceamento da temperatura a nível testicular, provocando a degeneração (Galloway 1974, Grove 1975, Arthur 1977).

O estado geral do animal e a libido são normais, no entanto, os testículos apresentam-se com consistência e volume alterados e o esperma com baixa motilidade e baixa concentração (Blom 1950b) comprometendo, assim, a fertilidade. Segundo Vale Filho et al. (1974) a causa mais freqüente da baixa fertilidade no Brasil é a degeneração, sendo mais encontrada nos touros de origem européia do que nos zebuínos (Tabela 2).

As anomalias espermáticas mais freqüentes na degeneração testicular são as de cabeça, cabeça sem cauda, defeitos de cauda, gotas citoplasmáticas proximais, que acima de 40% diminuem a fertilidade (Lagerlof 1934).

O aparecimento de células anormais inicia com células imaturas (Lagerlof 1936) e aumento de cabeças isoladas normais, ocorrendo de 10 até 50 dias após o testículo sofrer um traumatismo. Segundo McEntee (1970) as alterações espermáticas são paralelas às alterações do testículo.

No diagnóstico, é necessário diferenciar a degeneração de hipoplasia de caráter congênito, da redução do volume dos testículos. Também pode ser confundida com a orquite crônica, que altera a consistência, provoca aderências, porém apresenta evolução diferente (Galloway 1974). O exame de sêmen é mais eficiente do que a palpação para diagnosticar a degeneração testicular moderada (McEntee 1958).

A degeneração não possui um tratamento específico e, o sucesso deste depende do grau da degeneração, podendo levar de uma semana até meses para total recuperação (Ortavant et al. 1969, Galloway 1974). A morfologia normal somente é restaurada após o restabelecimento da concentração e da atividade do espermatozóide.

A vitamina A pode auxiliar na regeneração. Entretanto, as degenerações profundas têm mau prognóstico (Deriveaux 1967, Galloway 1974).

4.3.5 Orquite

É a inflamação testicular e pode ser aguda ou crônica. A causa mais freqüente é a brucelose podendo, no entanto, ser causada por tuberculose, infecções por **C. pyogenes**, estreptococos e piroplasmoses, que podem ser adquiridas das fêmeas durante a época de monta (Deriveaux 1967).

Na orquite aguda há aumento do tamanho dos testículos, dor e calor, e distúrbio no estado geral, com a presença de febre, respiração acelerada e inapetência (Fig. 11). O testículo se torna firme à palpação. A mobilidade testicular, devido às aderências entre as serosas, pode estar comprometida (Grunert 1967, Galloway 1974).

Na orquite crônica o testículo diminui de volume, tornando-se duro e insensível à palpação. No ejaculado é observada a presença de leucócitos e células gigantes (Grunert 1967).

A orquite é quase sempre seguida de necrose testicular, atrofia ou degeneração testicular (Grunert 1967, Deriveaux 1967, Arthur 1977). Geralmente não é possível a recuperação da espermatogênese.

Quando a alteração é unilateral pode-se efetuar a castração.

Nos processos subagudos pode-se tentar o tratamento com antibióticos (Deriveaux 1967, Galloway 1974). Entretanto, quando se trata de orquite de origem brucélica, o animal deve ser eliminado da reprodução.

4.4 Alterações epididimárias

4.4.1 Agenesia

É de origem hereditária. Há azoospermia na agenesia bilateral e o animal deve ser eliminado da reprodução (Deriveaux 1967). Muitas vezes, há ausência do corpo e da cauda do epidídimo, bem como do canal deferente. Animais afetados em apenas um lado podem apresentar sêmen normal (Arthur 1977).

4.4.2 Hipoplasia e má formação

Existem casos de hipoplasia epididimária, geralmente de causa genética, e o animal deve ser eliminado da reprodução.

Parece que a origem está na ausência congênita do desenvolvimento do epidídimo (Arthur 1977). O alto número de células decapitadas no ejaculado pode sugerir hipoplasia (Williams 1965), além de alterações de cabeça, cauda, gotas proximais e baixas motilidade e concentração.

4.4.3 Epididimite

A epididimite pode ser crônica ou aguda e, muitas vezes, ocorre juntamente com a orquite. As causas mais comuns são os traumatismos e as infecções (Fig. 11).

Ante a palpação, o epidídimo apresenta-se com edema, duro e com pouca mobilidade, e no esperma, observa-se grande quantidade de espermatozóides mortos, leucócitos e células epiteliais (Deriveaux 1967).

Devido à epididimite, às vezes, podem ocorrer distúrbios de passagem no epidídimo, disfunção epididimária, provocando ausência total ou parcial de espermatozóides e alto nível de caudas dobradas e enroladas (Rollinson 1951, Swanson & Boyd 1962).

Segundo Gustafsson (1965), a degeneração testicular é acompanhada de distúrbios na função epididimária, como concentração iônica e alterações metabólicas, provocando com isso anormalidades espermáticas. Também a ação direta do calor sobre o epitélio do epidídimo pode ser um fator de disfunção.

Na epididimite em geral não há tratamento. Pode-se, no entanto, tentar o tratamento com antibióticos ou quimioterápicos.

4.4.4 Disfunção do epidídimo

Uma alteração histopatológica no epidídimo conduz à modificação do quadro espermático normal e, em consequência, coloca em risco a fertilidade.

A patologia de cauda (dobrada) persistente, em níveis elevados, em diferentes períodos de coleta, e subfertilidade no rebanho, permite suspeitar de disfunção epididimária (Vale Filho 1975).

Segundo Gustafsson (1965), os baixos níveis de sódio e potássio na cauda do epidídimo também favorecem a incidência de espermatozóides com caudas dobradas e enroladas. E mesmo o desprendimento da gota citoplasmática é prejudicado pela elevada proporção de caudas dobradas, que não se movimentam suficientemente.

Enquanto houver lesão no epidídimo, o quadro patológico do esperma permanece. No entanto, quando os animais são submetidos a teste de exaustão (Gustafsson 1965, Vale Filho 1975), a tendência é melhorar o quadro espermático com maior motilidade e menor proporção de cauda dobrada e de gotas distais, confirmando o diagnóstico de disfunção epididimária.

Por isso, a disfunção epididimária deve ser confirmada com o teste de exaustão (Vale Filho 1975) que pode variar de 5 até 20 coletas, observando qual a persistência do quadro espermático durante um certo período de tempo.

Pela possível transmissibilidade desta afecção, os animais devem ser eliminados. Melhor alimentação, adequado manejo e controle da seleção podem evitar o desenvolvimento desta anormalidade.

4.5 Alterações escrotais

4.5.1 Agentes naturais e químicos

Muitas vezes, os traumatismos, bem como a sarna, tricófitos, carrapatos, queimaduras do sol, frio e calor, além de banhos com agentes clorados e radiações, podem provocar distúrbios na termorregulação, afetando a espermatogênese (Grove 1975).

A cor da pele e pêlos do escroto na raça Nelore em animais mestiços, cuja pele varia de rósea a pigmentada, parcial ou totalmente, e no pêlo, de branco a preto, pode apresentar maior ou menor sensibilidade aos ataques de carrapatos, à intensidade solar e a banhos com carrapaticidas. Dependendo da intensidade do agente causador há um engrossamento da pele, prejudicando, com isto, a termorregulação testicular.

O tratamento pode ser feito combatendo a causa e aplicando pomadas à base de óxido de zinco e óleo de fígado de bacalhau para a regeneração da pele.

Animais com pele rósea e pelagem branca, no escroto, devem ser observados com maior atenção, quando colocados em pastagens sujas e em regiões de maior intensidade solar.

4.6 Alterações nas glândulas anexas

4.6.1 Glândulas vesiculares

A inflamação da glândula vesicular, chamada vesiculite, ocorre com certa freqüência nos bovinos e provoca aumento de tamanho, fibrose, aderências e perda da lobulação.

A vesiculite pode ser uma consequência de contaminação da mucosa prepucial e pênis. Os agentes infecciosos como **B. abortus**, **C. pyogenes**, além de microplasma, estrepto e estafilococos, podem causar vesiculite (Ladds 1974).

O ejaculado é alterado e em forma de grumos e a motilidade diminuída. A fertilidade pode não ser afetada, mas há risco de transmissão da doença durante a cópula. A

morfologia espermática só é alterada quando ampolite e epididimite acompanham a vesiculite.

O tratamento pode ser feito com antibióticos.

Muitas vezes existe uma aplasia da vesícula originada de uma aplasia segmental do ducto mesonéfrico, mas o touro continua fértil. No entanto, como se trata de uma condição hereditária, o animal deve ser eliminado da reprodução (Ladds 1974).

4.6.2 Ampolas do ducto deferente

Quando há aplasia da ampola ou segmentos do vaso deferente do epidídimo, pelo menos um testículo não pode contribuir para o ejaculado. Estes animais devem ser eliminados da reprodução (Galloway 1974).

Pode ocorrer juntamente com a vesiculite seminal, a ampolite cujos agentes causais são semelhantes (Ladds 1974).

Na ampolite há um ligeiro aumento no diâmetro da glândula, podendo haver endurecimento e aumento de tecido conjuntivo em torno da mesma (Ladds 1974).

4.6.3 Próstata e glândula bulbo-uretral

A próstata e a glândula bulbo-uretral podem sofrer inflamações de causas semelhantes às da vesiculite, porém a frequência é baixa (Arthur 1977). Existe possibilidade de dilatação, infecção e necrose das glândulas bulbo-uretrais com a utilização de rações estrogênicas.

5 INFLUÊNCIA DA NUTRIÇÃO, IDADE E MANEJO DA CAPACIDADE REPRODUTIVA

5.1 Fatores nutricionais e funções reprodutivas

A produtividade de um rebanho depende, em grande parte, da sua eficiência reprodutiva que, por sua vez, encontra no manejo nutricional o principal fator limitante ou determinante.

Em condições normais de criação, assume-se que os machos destinados à reprodução devem receber uma alimentação suficiente para que revelem, desde cedo, a sua plena capacidade reprodutiva. Na realidade, pela complexidade dos fatores que caracterizam a criação de bovinos de corte, são poucas as vezes em que os animais recebem uma dieta realmente equilibrada.

O efeito de uma deficiência ou mesmo de um excesso alimentar é observado com o tempo. É necessário que esta situação exista por um longo período, por exemplo, durante toda a fase de crescimento. Desta forma, podem surgir alterações da estrutura do aparelho reprodutor e, conseqüentemente, do sêmen. No entanto, uma simples modificação na qualidade do sêmen não significa que ocorreu qualquer modificação no genital do animal, pode porém indicar, dentre outros, um desequilíbrio alimentar que, se resolvido, pode reverter o processo.

Na opinião de Morrison (1959) e Meyer (1972) não existe um nutriente que possa ser especificamente relacionado com a fertilidade dos reprodutores. Segundo aqueles autores, só o equilíbrio entre proteínas, minerais e vitaminas assegura o desenvolvimento e desempenho reprodutivo adequado.

Dentre todas as fases da vida reprodutiva, a puberdade, por ser o seu início, é a mais influenciada pela alimentação, tanto oferecida em excesso como em deficiência.

A alimentação equilibrada pode levar ao aparecimento da puberdade mais cedo, ou seja, o animal inicia a produção de sêmen de qualidade satisfatória antes da idade aceita como normal (Ferrell 1982).

Em criações extensivas de animais europeus, onde o ganho de peso varia de 300 a 500 g/dia, a puberdade inicia após os animais completarem um ano, ao passo que animais semi-estabulados podem atingir a puberdade com menos de um ano (Wolf et al. 1965). Já no Brasil, em experimento com gado Nelore criado a campo, os animais atingiram a puberdade, em média, aos 19,4 meses de idade, apesar de

um ganho médio de peso diário de 438 g (Silva et al. 1988), portanto, aproximadamente um ano mais tarde do que o animal europeu. Esta diferença, no entanto, poderia ser de natureza genética e, neste caso, somente seleção genética poderá modificá-la. A nutrição apenas pode garantir a saúde do organismo, influenciando o seu desenvolvimento de maneira indireta.

De qualquer forma, o atraso no desenvolvimento reprodutivo reflete-se no custo da produção, pois quanto mais cedo o animal esteja apto a se reproduzir e produzir sêmen de qualidade, mais tempo permanecerá beneficiando a criação.

As necessidades alimentares para boa produção de esperma são cerca de 5% a 10% a mais das de manutenção, sendo menores em relação às necessidades do animal em crescimento (Jarrige et al. 1981).

As necessidades diárias de energia, proteína e minerais para cálculo de rações e sal mineral, ou, mesmo para se analisar uma dieta já existente, podem ser encontradas no National Research Council (1976).

5.1.1 Energia

A deficiência de energia é o problema mais abordado em estudos da influência da nutrição sobre o desenvolvimento reprodutivo. Esta deficiência é mais comum em animais criados em pastagens, principalmente de baixa qualidade ou degradadas.

O nível de energia, quando insuficiente na dieta, afeta vários mecanismos endócrinos, provocando diminuição na secreção de gonadotrofinas hipofisárias e de testosterona, implicando em alterações da atividade testicular (Short & Adams 1988).

Van Demark & Manger (1964a) observaram que uma dieta deficiente em energia produzia atraso no início da puberdade, retardando em até 7 semanas o seu aparecimento. Os mesmos autores constataram subdesenvolvimento dos genitais, como hipotrofia testicular, da hipófise e de adrenais (Anexo 8.7).

Quando esta deficiência é grave e ocorre na fase de crescimento intensivo, é possível, reformulando-se a dieta, recuperar o peso do animal, porém nem sempre as deformações orgânicas que, normalmente, são irreversíveis (Van Demark & Manger 1964a). Estes animais quando adultos apresentarão baixas quantidade e qualidade de sêmen (Van Demark & Manger 1964b).

O mesmo efeito causado pela deficiência pode ser observado ao suplementar animais com altos níveis de energia (Coulter & Kozub 1984). Este tipo de dieta leva a uma redução da quantidade do esperma, provavelmente pelo acúmulo de gordura no tecido escrotal, que impossibilita a perda de calor dos testículos, conseqüentemente desequilibrando a síntese de testosterona (Le Vier & Spaziani 1968).

Em termos de energia, Coulter & Bailey (1988) atribuíram a uma dieta de nível médio (100% forragens; 9,110 MJ/kg), a melhor produção espermática.

A libido parece não ser influenciada pela deficiência energética, a não ser quando for prolongada, o que levaria ao enfraquecimento do animal e, conseqüentemente, a uma diminuição da libido.

Em animais adultos, as necessidades energéticas para a reprodução diminuem, sendo apenas necessário conservar um nível de manutenção que preserve a capacidade reprodutiva por mais tempo. Flipse & Almquist (1963), oferecendo aos animais vários níveis energéticos (baixo, normal e alto), constataram não haver diferença na qualidade e quantidade do esperma e mesmo na libido, entre touros que ganharam 660 g/dia e os que ganharam 980 g/dia. Ao contrário do esperado, os animais que ganharam mais peso, apesar de apresentarem a mesma libido, tiveram dificuldades de cobrir, dados os problemas que surgiram nas articulações pelo excesso de alimentação.

5.1.2 Proteína

Quanto ao efeito da deficiência protéica sobre o desenvolvimento fisiológico reprodutivo, nos machos, existe certa contradição. Flipse & Almquist (1963) e Meyer (1972) atribuem as modificações que ocorrem nos genitais e anexos, não propriamente à deficiência protéica, porém, à deficiência energética, que normalmente acompanha as dietas desequilibradas. Em experimento com machos de 1-2 semanas até 208 semanas de vida, Meyer (1972) não encontrou diferença no desenvolvimento em tamanho e peso dos genitais, ao receberem estes animais um nível baixo, médio e alto de proteína. O mesmo foi observado por Morrison (1959) e, ainda num experimento semelhante, Wolf et al. (1965) observaram não existir correlação entre a idade à puberdade e a qualidade do sêmen, com o ganho de peso diário.

O cuidado com a dieta protéica diária deve existir, segundo Karg (1964), até se alcançar o completo desenvolvimento dos genitais, que ocorre em cerca de 5 meses após o nascimento. A partir deste momento, a proteína existente na pastagem, quando suficiente, supriria as necessidades reprodutivas, uma vez que segundo este autor, exerce pouco efeito sobre a qualidade do esperma.

Existem, no entanto, opiniões, como a de Meacham et al. (1963) que afirmam ser a deficiência protéica responsável pela modificação da qualidade do sêmen. Da mesma forma como a energia, a proteína, quando baixa na alimentação, influencia o ganho de peso diário do animal, provocando uma diminuição do volume e concentração do ejaculado, sem alterar a motilidade (Anexo 8.7).

Ainda Meacham et al. (1963) observaram que a deficiência protéica leva também a uma diminuição da libido, provavelmente devido à perda de peso do animal.

Tanto em bovinos (Recwot et al. 1988) como em ovinos (Martin et al. 1987) foi constatado que uma suplementação protéica estimulou, além do aumento de peso diário, um

crescimento testicular com aumento do tamanho dos túbulos seminíferos, e foi observado também, por Irby et al. (1984), aumento na quantidade do ejaculado. Esta mudança morfológica não foi, no entanto, acompanhada de uma modificação na secreção e frequência dos picos de LH ou testosterona (Lindsay et al. 1984).

Se a deficiência de proteína pode alterar a capacidade reprodutiva, o mesmo ocorre com a superalimentação, que, levando a um demasiado peso do animal, resulta numa diminuição da libido, além da dificuldade de cobrir causada por artroses e problemas de aprumo (Werkmeister 1967, Jarrige et al. 1981).

5.1.3 Minerais

A concentração de minerais no aparelho genital (órgãos e fluídos que constituem o ejaculado) é pequena em relação aos demais tecidos e depende, quase que exclusivamente, do aporte alimentar. Por este motivo, facilmente ocorrem alterações, envolvendo principalmente a qualidade do esperma, pois os minerais encontram-se na alimentação mais comumente em deficiência do que em excesso.

Uma suplementação mineral desequilibrada, associada a uma pastagem pobre em minerais, pode afetar a capacidade reprodutiva do animal, tanto na fase de amadurecimento sexual (puberdade) quanto na fase adulta (Anexo 8.7).

5.1.3.1 Macroelementos

Em machos jovens destinados à reprodução, estes minerais encontram sua importância de forma indireta. É necessário, nesta fase, assegurar quantidade adequada de cálcio e fósforo e correta proporção Ca/P, para garantir o desenvolvimento do seu esqueleto, principalmente dos membros, pois uma alteração na locomoção pode eliminar o animal da reprodução (Hidiroglou 1980, Guéguen 1981, Hironaka 1988).

Em reprodutores, a necessidade de cálcio parece ser maior do que a de fósforo (Meyer 1972). Além do mais, pesquisas evidenciam que a baixa quantidade de fósforo na dieta é correlacionada com baixa quantidade em proteína, o mesmo não ocorrendo com o cálcio, cuja absorção é relativamente independente do conteúdo protéico da dieta (Giorgievskii et al. 1982). As alterações do genital são mais atribuídas às falhas na dieta protéica do que na mineral (Call et al. 1978).

Em animais adultos, o cálcio tem um papel fundamental na motilidade progressiva dos espermatozoides. Esta motilidade é controlada pelo cálcio intracelular (Ca^{++}) que, por sua vez, é regulado pelo cálcio extracelular, equilíbrio este mantido pela próstata (Arver 1982, Breitbart & Rubinstein 1983).

A deficiência alimentar de sódio, bem como de potássio, diminui a fertilidade. Esta situação, no entanto, é pouco freqüente, podendo ocorrer quando os animais não recebem nem sal comum nem forragens verdes. À semelhança do cálcio, estes elementos são responsáveis pela motilidade dos espermatozoides.

O potássio é correlacionado, também, com a concentração do esperma e a porcentagem de espermatozoides vivos, e com o sódio que é essencial para manter a pressão osmótica (Kanakaraj & Krishnamurthy 1984, Kumar et al. 1984).

Ainda o potássio, juntamente com o sódio, regulam o pH do sêmen. Como o pH não se encontra apenas sob a influência destes elementos, a reação é reversível. O pH também regula a quantidade, conseqüentemente, um excessivo nível de potássio e sódio deve indicar o mesmo.

Altas concentrações de potássio no esperma têm efeito tóxico (Kanakaraj & Krishnamurthy 1984).

5.1.3.2 Microelementos

Várias pesquisas mostraram que uma suplementação com vários microelementos (Fe, Cu, Mn, Co, Zn) melhora a qualidade do esperma. No entanto, somente alguns dos microelementos, quando deficientes ou em excesso, provocam alterações da fertilidade de machos.

Assim, uma dieta insuficiente em manganês, pode levar à diminuição do volume do ejaculado e da motilidade dos espermatozóides (Meyer 1972), além de provocar alta porcentagem de patologias espermáticas em animais jovens, não afetando, no entanto, a libido (Hidiroglou et al. 1969).

A deficiência orgânica de manganês nem sempre é acompanhada de deficiência a nível de esperma (Groppel et al. 1973).

A deficiência alimentar do iodo pode, desde que afetada a tireóide, influenciar a fertilidade.

A introdução de iodo nas dietas minerais leva à melhora da libido, da concentração e da motilidade do sêmen. O acréscimo deste elemento na alimentação pode provocar um aumento da atividade tireoideana que, por sua vez, melhora a capacidade reprodutiva pelo estímulo que provoca sobre a hipófise anterior responsável pela secreção de gonadotrofinas (Afiefy et al. 1969, Hidiroglou 1979). Na realidade o elemento iodo é mais importante na reprodução de fêmeas do que na dos machos.

Da mesma forma que o iodo, a deficiência alimentar do cobre pode, ocasionalmente, influenciar negativamente a qualidade do sêmen, no que diz respeito à motilidade e porcentagem de espermatozóides vivos (Meyer 1972). Já se constatou, no entanto, que em casos de grave deficiência de cobre, não foi afetada a performance reprodutiva do rebanho (Tassel 1967).

Dentre todos os microelementos, o zinco é o que mais influência exerce na reprodução de machos desde a fase jovem até a fase adulta.

O zinco é relacionado às funções reprodutivas, sendo envolvido na fase final da maturação durante a espermatogênese, formação e desenvolvimento dos órgãos genitais e anexos (Hidiroglou 1979). Uma deficiência alimentar de zinco, que leva à diminuição deste elemento a nível de testículos e epidídimos, produz atrofia dos túbulos seminíferos, hipogonadismo (Underwood & Somers 1969) e, mesmo, azoospermia (Kavanagh 1983).

Os efeitos da deficiência alimentar de zinco são mais acentuados em animais jovens, durante a fase puberal. O comprimento da estrutura testicular, muito comum nesta fase, é irreversível (Hidiroglou & Knipfel 1984). As conseqüências são muito mais graves quando afetada a função testicular, pois envolve uma série de mecanismos metabólicos intrínsecos e mesmo sistêmicos de natureza endocrinológica.

Redução da síntese e secreção de gonadotrofinas pituitárias, com conseqüente diminuição da produção andrógena (testosterona), parece ocorrer, também, em casos de deficiência alimentar de zinco (Arver 1982).

5.1.4 Vitaminas

As vitaminas também fazem parte dos nutrientes importantes na reprodução de machos, principalmente a vitamina A (Anexo 8.7).

Em animais jovens a deficiência de vitamina A pode atrasar o aparecimento da puberdade (em função do atraso no desenvolvimento corporal). Na fase adulta, provoca perturbações da locomoção com conseqüente dificuldade no ato de cobrir. Afeta, ainda, a qualidade do esperma (diminui o volume e concentração e aumenta o número de anomalias espermáticas). Não foi observada alteração da libido e o sêmen, embora de qualidade inferior, permaneceu viável (Meyer 1972).

A vitamina A influencia indiretamente a síntese de hormônios, interferindo na atividade tireoideana que, por sua vez, influencia a atividade da pituitária (Lotthammer & Ahlswede 1978).

Na prática, foi observado que touros suplementados com vitamina A, quer misturada à ração, quer pura "per os", leva à melhora da qualidade do sêmen, principalmente no que se refere à concentração e volume (Rehm & Kupferschmidt 1966, Laschet 1969, Lotthammer & Ahlswede 1978).

Excesso de vitamina A pode prejudicar as funções reprodutivas, quer direta (produzindo degeneração a nível testicular) quer indiretamente, através do aumento da atividade tireoideana. Como os níveis críticos de vitamina A são muito altos, dificilmente ocorreria este tipo de situação. No entanto, conhecendo-se o risco de um excesso de vitamina A, não deve ser ultrapassada mais do que duas vezes a dosagem recomendada (Meyer 1972).

A vitamina A deve ser utilizada na dosagem de:

- a) reprodutores jovens: 100-500 U.I./kg de peso vivo,
- b) reprodutores adultos: 75-100 U.I./kg de peso vivo.

Das demais vitaminas (D, E, C, complexo B) não se conhece a existência de algum efeito direto sobre a função reprodutiva. Elas podem atuar indiretamente quer sobre a parte óssea (vitamina D) quer sobre o desenvolvimento e resistência geral do animal (vitamina C e complexo B).

A vitamina E, no passado chamada "vitamina da esterilidade", parece não exercer função na reprodução, embora se encontre em grande quantidade na hipófise, provavelmente atuando na secreção de gonadotrofinas (Hidiroglou et al. 1969). No entanto, quando acrescida na alimentação, a vitamina E não teve efeito sobre a fertilidade (Lotthammer & Ahlswede 1978). O que se sabe a seu respeito é que possui propriedades antioxidantes e acelera a absorção da vitamina A, fato que levou à sua adição nos preparados vitamínicos (ex. "ADE").

5.2 A idade e a capacidade reprodutiva

5.2.1 Puberdade

O conhecimento da idade à puberdade permitirá manejar eficientemente um rebanho, utilizando ao máximo a sua eficiência reprodutiva, através de uma seleção de animais potencialmente mais precoces e férteis (Brinks 1972).

A puberdade do **Bos indicus** é alcançada mais tarde em relação à do **Bos taurus**. Os espermatozóides são encontrados já a partir de 15 meses nos túbulos seminíferos (Cardoso & Godinho 1979) dos machos da raça Nelore. Em estudos realizados nas condições de Centro-Oeste, a puberdade no Nelore apresentou-se com uma média de 19 meses de idade (Silva et al. 1988). No entanto, porcentagem de anormalidades espermáticas apresentam-se muito altas, principalmente de gotas proximais (36%), porém a queda é linear até a maturidade (Tabela 8).

A nutrição pode ser um dos fatores responsáveis pela ocorrência da puberdade mais tardia nos zebuínos, quando comparados aos europeus. Porém, apesar do aparente efeito da nutrição, 33% dos animais mostraram a puberdade aos 17 meses de idade, em média, sugerindo que não só a nutrição determina o aparecimento, mas também o genótipo e clima.

O perímetro escrotal é um importante fator a ser considerado na puberdade, por causa da alta correlação entre o crescimento testicular e a precocidade. Segundo Lunstra et al. (1978), o conhecimento do perímetro escrotal é útil na seleção de touros potencialmente com maturidade sexual mais precoce. E como o crescimento mais intenso do testículo se dá entre 12 e 18 meses, a seleção de potencial reprodutor deve ser realizado neste período.

A raça Nelore apresenta um desenvolvimento sexual mais tardio quando comparado ao do **Bos taurus**, porém se mostra altamente adaptada às condições ambientais e climáticas, compensando a idade e o tamanho testicular.

5.2.2 Maturidade sexual

O touro só alcança a maturidade sexual alguns meses após a puberdade (Grove 1968, Fonseca et al. 1975), quando o quadro espermático apresenta-se com os valores que refletem a condição de uma boa fertilidade.

O volume, a concentração e a motilidade no animal adulto são maiores do que no animal púbere e a normalidade espermática atinge os valores de um touro fértil. Segundo Abdel-Raouf (1965), Grove (1968) e Fonseca et al. (1975), o maior indicativo de imaturidade sexual é a alta taxa de gotas citoplasmáticas proximais (GCP).

Os touros da raça Sahival (Grove 1968) alcançam a maturidade aos 24 meses de idade. No Nelore e outras raças zebuínas (Fonseca 1976, Garcia 1971), a maturidade ocorre também tardiamente. Segundo Silva et al. (1988) os touros da raça Nelore, criados extensivamente, alcançaram a puberdade com 19 meses em média e, somente normalizaram o quadro espermático aos 24 meses, variando de 20 a 27 meses de idade (Tabela 9).

A maturidade sexual do touro pode ser prejudicada por desequilíbrio nutricional no período pós-desmama, retardando, assim, a entrada na reprodução. Por isso, deve-se, após a seleção, no período pré-pubere, fornecer uma alimentação equilibrada para garantir o potencial do futuro reprodutor.

O touro na maturidade sexual já pode entrar no manejo reprodutivo da fazenda, observadas, porém, a sua condição de animal ainda em amadurecimento físico e a sua adaptação ambiental.

5.2.3 Manejo reprodutivo

O manejo é a soma de decisões e ações que, aplicadas ao rebanho, podem resultar em sucesso ou fracasso de qualquer programa reprodutivo.

O manejo do reprodutor inicia-se com a seleção do futuro touro, dos 12 aos 20 meses de idade, através, não só das características zootécnicas, mas também das andrológicas, que possam representar progresso genético e aumento de produtividade (Dziuk & Bellows 1983). Segundo Silva et al. (1988) e Chenoweth (1980), o conhecimento da produção espermática e da libido é o ponto crítico para o sucesso da monta.

O touro jovem, após selecionado, deve receber uma dieta equilibrada, seja na pastagem ou semi-estabulado, não permitindo o estresse nutricional (sub ou supernutrição) e ambiental no período de crescimento. Erros no primeiro ano de vida podem comprometer a idade à puberdade e a capacidade reprodutiva futura.

O objetivo é obter touros com testículos normais, boa formação física e boa capacidade reprodutiva.

Na puberdade o touro deve ser avaliado quanto a sua capacidade reprodutiva. Muitas vezes, o comportamento social e a libido só poderão ser avaliados no campo. Os touros jovens, antes de serem colocados em reprodução, devem formar grupos sociais ao serem alimentados, evitando a mistura com touros velhos, mesmo no campo.

O touro jovem pode ser utilizado na reprodução, desde que haja menor proporção touro:vaca do que para o adulto, e por menor período.

Os touros adultos, quando em repouso, devem receber alimentação balanceada, fazer exercícios, não engordar e permanecer em bom estado de saúde e livres de parasitas.

Os touros devem passar por exames da capacidade reprodutiva, antes da época de monta, a fim de tratá-los, se necessário, ou utilizá-los convenientemente, conforme as suas potencialidades.

O melhor teste de eficiência é no rebanho, onde se podem conhecer a sua libido, capacidade de cobertura e herança.

6 RECOMENDAÇÕES FINAIS

6.1 Em touros jovens, dos 12 aos 18 meses de idade, após a seleção zootécnica, é imprescindível o exame andrológico para se determinar a sua potencialidade futura como reprodutor.

6.2 O touro adulto deve ser submetido, pelo menos uma vez ao ano, 30 a 60 dias antes da época de monta, ao exame andrológico completo, quando em monta natural.

6.3 O exame andrológico completo deve ser constituído de:

- exame físico-clínico dos órgãos genitais externos e internos;
- exames do esperma;
- medidas do perímetro escrotal;
- testes da libido e de comportamento de monta.

6.4 Os touros, após o exame, devem ser classificados, obedecendo as proposições das Tabelas 5 e 7, a fim de melhor estabelecer seleção, manejo e distribuição dos indivíduos, objetivando maior eficiência reprodutiva a campo.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDEL-RAOUF, M. Sexual behavior and semen picture of bulls of the SRB between ages of 9 and 15 months. **Nord. Vet. Med.**, 17:318-22, 1965.
- ABBIT, B. Trichomoniasis in cattle. In: MARROW, D.A. **Current therapy in theriogenology**. Diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in animals. Philadelphia, W.B. Saunders, 1980. p.482-8.
- AEHNELT, E. Erkenntnisse aus der Samenübertragung beim Rind. In: **Gemeinschaftstagung der Landwirtschaftskammer Hannover und der Tierärztliche Hochschule Hannover**. Hannover, Landwirtschaftskammer, 1955. 2p.
- AEHNELT, E.; LIESS, J.; DITMAR, J.; KRAUSE, D. Neufassung des Schemas für die Beurteilung von Zuchtbullen hinsichtlich Gesundheit und Fruchtbarkeit. **Deutsch. Tierärztl. Wochenschr.**, 70:657-68, 1963.
- ADRIK, S. Untersuchungen über die Möglichkeit einer Fruchtbarkeitsprognose bei Jungbullen während der Aufzucht. **Zbl. Vet. Med.**, A., 23:177-92, 1976.
- AFIEFY, M.M.; SAKI, R.; ABUL-FADLE, W. Effects of thyroxine on reaction time and semen qualities of native bulls. **Fortpfl. Haust.**, 5:185-97, 1969.
- AFONSO, C.G. **Patologia quirúrgica de los animales domésticos**. Barcelona, Científico-Médico, 1967. 837p.
- AMMAN, R.P. A critical review of methods for evaluation of spermatogenesis from seminal characteristics. **J. Androl.** 2:37-58, 1981.
- AMMAN, R.P. & SCHANBACHER, B.D. Physiology of male reproduction. **J. Anim. Sci.**, 57(Suppl. 2.):380-403, 1983.
- ANDERSON, J. **The semen of animals and its use for artificial insemination**. Edinburg, Imperial Bureau of Animal Breeding and Genetics, Oliver & Boyd, 1945. p.1-151.

- ARVER, S. Studies on zinc and calcium in human seminal plasma. **Acta Physiol. Scand.**, 507:1-21, 1982. Suplemento.
- ARTHUR, G.H. **Veterinary reproduction and obstetrics.** 4.ed., London, Bailliere & Tindal, 1977, 616p.
- ASHDOWN, R.R. Persistence of the penile frenulum in young bulls. **Vet. Rec.**, 74:1464-8, 1962.
- ASHDOWN, R.R. & PEARSON, H. Studies on Corkscrew penis in the bull. **Vet. Rec.**, 93:30-5, 1973. Citado por Grandage 1974.
- AUSTIN, W.J.; HUPP, E.W.; MURPHREE, R.L. Comparison of quality of bull semen collected in the artificial vagina and by electroejaculation. **J. Dairy Sci.**, 44: 2292-7, 1961.
- BALL, L. Semen collection by electroejaculation on massage of the pelvic organs. In: MORROW, D.A. **Current therapy in theriogenology.** Philadelphia, W.B. Saunders, 1980. p.345-7.
- BALL, L.; OTT, R.S.; MORTIMER, E.G.; SIMONS, J.C. Manual for breeding soundness examination of bulls. **J. Soc. Theriogenol.**, 12:1-65, 1983.
- BANE, A. Sexual function of bulls in relation to heredity rearing in tensity and somatic conditions. **Acta Agric. Scand.**, 97:4-95, 1954.
- BECKER, R.B. & WILCOX, C.J. Hereditary defects of spermatozoa (review). **A.I. Digest.**, 17(12):8-10, 1969.
- BELLENGER, C.R. A comparison of certain parameters of the penis and prepuce in various breeds of cattle. **Res. Vet. Sci.**, 12:299-304, 1971.
- BINDER, B.M. & PIPER, L. Assesment of new traditional techniques of selection for reproductive rate. In: TOMES, G.J.; ROBERTSON, D.E.; LIGHFOOT, R.J. **Sheep breeding.** Muresk, W. Aust. Inst. Technol., 1976. p.357-71.

- BLOCKEY, M.A.de B. Observations on group mating of bulls at pasture. **Appl. Anim. Ethol.**, 5:15-34, 1979.
- BLOCKEY, M.A.de B. Serving capacity and mesure of the serving efficiency of bulls during pasture mating. **Theriogenology**, 6:393-401, 1976a.
- BLOCKEY, M.A.de B. Sexual behavior of bulls at pasture. A review. **Theriogenology**, 4:387-92, 1976b.
- BLOM, E. Interpretation of spermatic cytology in bulls. **Fert. & Steril.**, 1(3):23-35, 1950a.
- BLOM, E. Om bedømmelsen af tyresperma. Specielt med henblik på anvendelsen ved den kunstige sal deverfring. København, 1950b. 223p. Tese Doutorado. Citado por Garcia 1971.
- BLOM, E. The ultrastructure of some characteristic sperm defects and a proposal for a new classification of bull spermogram. **Nord. Veterinaemed.**, 25(77/8):383-91, 1973.
- BREITBART, H. & RUBINSTEIN, S. Calcium transport by bull spermatozoa plasma membranes. **Bioch. Bioph. Acta**, 732:464-8, 1983.
- BRINKS, J.S. Herdability of fertility components in beef bulls. **A. I. Digest.**, 20(10):6-7, 1972.
- CALL, J.W.; BUTCHEE, J.E.; BLAKE, J.T.; SMART, R.A.; SHUPE, J.L. Phosphorus influence on growth and reproduction of beef cattle. **J. Anim. Sci.**, 47(1):216-25, 1978.
- CAMPBELL, R.C.; HANCOCK, J.L.; SHAW, I.G. Cytological characteristics and fertilizing capacity of bull spermatozoa. **J. Agric. Sci.**, 55(1):91-9, 1960.
- CARDOSO, F.M. & GODINHO, H.P. Morphological events occurring in the seminiferos tubules of the brasilian Nelore zebu associated with puberty. **Anat. Anz.**, 145: 262-7, 1979.

- CARROL, E.J.; BALL, L.; SCOTT, J.A. Breeding soundness in bulls: a summary of 10940 examinations. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, **142**(10):1105-11, 1963.
- CEROVSKY, J. A new staining procedure for boar spermatozoa. **Zivocisna Vyroba**, Prague, **21**(5):361-6, 1976.
- CHENOWETH, P.J. Libido and mating ability in bulls. In: MARROW, D.A. **Current therapy in theriogenology**. Philadelphia, W.B. Saunders, 1980. p.342-4.
- COLAS, G. Variations saisonnières de la qualité du sperme chez de bélier Ile-de-France. I. Etude de la morphologie cellulaire e de la motilité massale. **Reprod. Nutr. Développement**, **20**(6):1789-99, 1980.
- COLAS, G. Variations saisonnières de la qualité du sperme chez de bélier Ile-de-France. II. Fécondance: relation avec les critères qualitatifs observé in vitro. **Reprod. Nutr. Développement**, **21**(3):399-407, 1981.
- COULTER, G.H. & BAILEY, D.R.C. Epididimal sperm reserves in 12-month-old Angus and Hereford bulls: effects of bull strain plus dietary energy. **Anim. Reprod. Sci.**, **16**(3/4):169-75, 1988.
- COULTER, G.H. & KOZUB, G.C. Testicular development, epididimal sperm reserves and seminal quality in two-year-old Hereford and Angus bulls: effects of two levels of dietary energy. **J. Anim. Sci.**, **59**:432-40, 1984.
- COULTER, G.H.; ROUNSAVILLE, T.R.; FOOTE, R.H. Heretability of testicular size and consistency in Holstein bulls. **J. Anim. Sci.**, **43**:9-12, 1976.
- CRABO, B.B.; GUSTAFSSON, L.N.; CANDER, L.; ROA, A.R. Sub-normal testicular function in a bull cancealed by phagocytosis of abnormal spermatozoa in the efferent ductules. **J. Reprod. Fert.**, **26**:393-6, 1971.
- De ALBA, J. & RIERA, S. Sexual maturity and spermatogenesis under heat stress in the bovine. **Anim. Prod.**, **8**: 137-44, 1966.

- DESCHAMPS, J.C. & PIMENTEL, C.A. Exame de sêmen em touros. Pelotas, U.F.Pel., 1979. 29p. (Boletim Técnico, 12).
- DEDE, T.I.; AKPOKODJE, J.U.; ODITI, P.I. Seminal characteristics and libido of Holtstein/Friesien bulls raised in a tropical environment. *Trop. Vet.*, 1:77-84, 1983.
- DERIVEAUX, J. *Fisiopatologia de la reproduction y insemination artificial de los animales domesticos*. Zaragoza, Acriba, 1967. 416p.
- DZIUK, P.J. & BELLOWS, R.A. Management of reproduction of beef cattle, sheep and pigs. *J. Anim. Sci.*, 57 (2):355-79, 1983.
- EWING, L.L. & BROWN, B.L. Testicular steroidogenesis. In: JOHNSON, A.D. & GOMES, W.R. *The testis*. v.4. New York, Academic Press, 1977. v.4. 239p.
- FARGUHARSON, J. Fracture of the penis in the bull. *Vet. Med.*, 47:175, 1952.
- FELICIANO-SILVA, A.E.D.; NUNES, J.F.; MELLO, F.L. Influência da morfologia escrotal nas características do sêmen e seus efeitos na fertilidade de caprinos. *Hora Vet.*, 29(1-2):66-9, 1986.
- FERRELL, C.L. Effect of breed and postweaning rate of gain on onset of puberty and productive performance of heifers. s.l., USDA, 1982. p.31-2. (Agricultural reviews and manuals. Arm-NC-United States Dept. of Agriculture, Agricultural Research Service).
- FLIPSE, R.J. & ALMQUIST, J.Q. Effect of quantity of protein in the concentrate mixture on the growth, reproductive development and semen production of dairy bulls. *J. Dairy Sci.*, 46(12):1416-9, 1963.
- FONSECA, V.O. Efeito da elevação térmica experimental sobre a espermatogênese no zebu; aspectos físicos e morfológicos do sêmen, anátomo-patológicos do testículo e epidídimo e alguns processos endócrinos relacionados à afecção. Belo Horizonte, UFMG, 1976. 148p. Tese Mestrado.

- FONSECA, V.O.; CHOW, L.A.; ABREU, J.J.; LIMA, O.P. Alguns aspectos físicos e morfológicos de sêmen de touros púberes da raça Nelore. **Arq. Esc. Vet. UFMG**, 27 (3):269-75, 1975.
- FOOTE, R.H.; ARRIOLA, J.; WALL, R.J. Principles and procedures for photometric measurement of sperm cell concentration. In: TECHNICAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INSEMINATION AND REPRODUCTION, 7., Madison, 1978. **Proceedings...** s.l., NAAB, 1978. p.55-61.
- FOOTE, R.H.; HAHN, J.; LARSON, L.L. Testicular measurements as predictors of sperm output and semen quality. In: TECHNICAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INSEMINATION AND REPRODUCTION, 3., Chicago, 1970. **Proceedings...** s.l., NAAB, 1970. p.31-5.
- GALLOWAY, D.B. **Fatores que afetam a fertilidade bovina.** Belo Horizonte, Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1979. p.209-56. (Traduções 007-008-009/79).
- GALLOWAY, D.B. Introductory review; factors affecting fertility. In: BULLS. Course held at the University of Queensland Veterinary School, 18-22 February, 1974. p.2-23.
- GAMCIK, P. Morphology of sperm of bulls with impaired and intact fertility. **Vet. Med.**, Praha, 11:431-6, 1966.
- GARCIA, O.S. **Características físicas e morfológicas do sêmen de touros normais e de touros com distúrbios reprodutivos, de raças européias e indianas criadas no estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte, UFMG, 1971. 61p. Tese Mestrado.
- GIORGIEVSKII, V.I.; ANNENKOV, B.N.; SAMOKHIN, V.T. **Mineral nutrition of animals.** London, Butterworths, 1982. 475p.
- GRANDAGE, J. Anatomy and development of the bulls reproductive system. In: BULLS. Course held at the University of Queensland Veterinary School, 18-22 February, 1974. p.1-17.

- GROPPEL, B.; ANKE, M.; HAHN, G.; BENSER, A. Manganmangel beim Wiederkauern. 2. Mitteilung: Der Einfluss der Manganversorgung auf die Fortpflanzungsleistung und Ejakulatzusammensetzung. **Arch. Exp. Veterinaermed.**, **27**:383-94, 1973.
- GROVE, D. **Ambulante andrologische Diagnostik und Rind im Warmen Landern.** Ambth Esxborn, Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 1975. 288p.
- GROVE, D. **Andrologische Untersuchungen an Zeburinden und Versuche zur Konservierung von Rindersammen beim Raumtemperaturen.** Hannover, Ti.Ho.Hannover, 1968.171p. Tese Livre Docência.
- GRUNERT, E. Patologia da reprodução nas espécies eqüina e bovina. In: MATERA, E.A.; GRUNERT, E.; MIES FILHO, A. **Preleções sobre patologia da reprodução animal.** São Paulo, Associação dos Criadores de Gir do Brasil, 1967. p.93-243.
- GUÉGUEN, L. Minerales: macrominerales. In: INSTITUT NACIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE, Versailles, França. **Alimentación de los rumiantes.** Madrid, Mundi-Prensa, 1981. p.141-75.
- GUSTAFSSON, B. A case of akinisia of bull sperm associated with a functional disturbance in the epididymis. **Nord. Vet. Med.**, **17**:65-72, 1965.
- HAHN, J.; FOOTE, R.H.; SEIDEL JUNIOR, G.E. Testicular growth and related sperm output in dairy bulls. **J. Anim. Sci.**, **29**(1):41-7, 1969.
- HÁMORI, D. **Constitutional disorders and hereditary diseases in domestic animals.** New York, Elsevier, 1983. 728p.
- HANCOCK, G.L. The morphologic characteristics of spermatozoa and fertility. **Int. J. Fert.**, **4**:347-59, 1959.

- HANSON, L.E. Effects of leptospirosis on bovine reproduction. In: MARROW, D.A. **Current therapy in theriogenology**; diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in animals. Philadelphia, Saunders, 1980. p.488-92.
- HIDIROGLOU, M. Trace element deficiencies and fertility in ruminants: a review. **J. Dairy Sci.**, **62** (8):1195-206, 1979.
- HIDIROGLOU, M. Zinc, copper and manganese deficiencies and the ruminant skeleton; a review. **Can. J. Anim. Sci.**, **60**(3):579-90, 1980.
- HIDIROGLOU, M. & KNIPFEL, J.E. Zinc in mammalian sperm; a review. **J. Dairy Sci.**, **67**:1147-56, 1984.
- HIDIROGLOU, M.; JENKINS, K.; CARSON, R.B. Considérations sur les métabolismes du sélénium et de la vitamine E chez les jeunes ruminants. **Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.**, **9**:161-70, 1969.
- HIRONAKA, R. The effect of calcium supplementation of an all-concentrate diet for beef cattle. **Can. J. Anim. Sci.**, **68**(1):199-203, 1988.
- HOERLEIN, A.B. Bovine genital vibriosis. In: MARROW, D.A. **Current therapy in the theriogenology**; diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in animals. Philadelphia, Saunders, 1980. p.479-82.
- HULET, C.U. & ERCANBRACK, S.K. A fertility index for rams. **J. Anim. Sci.**, **21**:489-93, 1962.
- IRBY, D.C.; KERR, J.B.; RISBRIDGER, G.P.; KRETZER, D.M. Seasonally and experimentally induced changes in testicular function of the Australian bush rat (*Rattus fuscipes*). **J. Reprod. Fertil.**, **70**:657-66, 1984.
- JARRIGE, J.; PETIT, M.; TISSIER, M.; GUÉGUEN, L. Reproducción, gestación y lactación. In: INSTITUT NACIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE, Versailles, França. **Alimentación de los rumiantes**. Madri, Mundi-Prensa, 1981. p.247-64.

- JOSEY, M.J. Semen collection for processing for I.A. In: BULLS. Course held at the University of Queensland Veterinary, Veterinary School, 18-22 February, 1974. 10p.
- KANAKARAJ, P. & KRISHNAMURTHY, U.S. Influence of potassium and sodium ions on the quality of buffalo semen. *Cheiron*, 13(1):48-50, 1984.
- KARG, H. Fütterung-Besamung-Fruchtbarkeit. *Tierzüchter*, 16:349-53, 1964.
- KAVANAGH, J.P. Zinc binding properties of human prostatic tissue, prostatic secretion and seminal fluid. *J. Reprod. Fertil.*, 68:359-63, 1983.
- KUMAR, S.; TRIPATHI, S.S.; SAXENA, V.B. A comparative study on phosphatases, sodium and potassium in successive semen ejaculates of red Dane, Jersey and Murrah bulls. *Cheiron*, 13(3):136-9, 1984.
- LADDS, P.W. Pathological conditions of the reproductive tract of the bull. In: BULLS. Course held at the University of Queensland Veterinary School, 18-22 February, 1974. 13p.
- LAGERLOF, N. Morphologische Untersuchungen über Veränderungen in Spermabild und in den Hoden bei Bullen mit verminderter oder aufgehobener Fertilität. *Acta Pathol. Microbiol. Scand.*, Uppsala. (Suppl.), 19:54, 1934.
- LAGERLOF, N. Sterility in bulls. *Vet. Rec.*, 48 (41):1159-70, 1936.
- LARSEN, L.H. & BELLENGER, C.R. Surgery of the prolapsed prepuce in the bull, its complications and dangers. *Aust. Vet. J.*, 47:349-53, 1971.
- LARSON, L. Physical examination of the reproductive system of the bull. In: MARROW, D.A. *Current therapy in theriogenology*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1980. p.307-30.

- LASCHET, U. Beziehungen zwischen Vitamin A, Endokrinum und Hormonwirkung. In: KRESS, H.F. & BLUM, K.U. **Vitamine A, E und K.** Stuttgart, F.K. Schattauer, 1969. p.141-53.
- Le VIER, R. & SPAZIANI, E. The influence of temperature on steroidogenesis in the rat testis. *J. Exp. Zool.*, **169**:113-20, 1968.
- LINDSAY, D.R.; PELLETIER, J.; PISSELET, C.; COUROT, M. Changes in photoperiod and nutrition and their effect on testicular growth of rams. *J. Reprod. Fertil.*, **71**:351-6, 1984.
- LOBREIRO, J.C.T. & MACIEL, A.S. Propostas de tabela para avaliar a aptidão fecundante de Nelore criado em regime extensivo no Centro-Oeste brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 7., Belo Horizonte, 1987. **Resumos.** Belo Horizonte, Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1987. p.86-7.
- LOTTHAMMER, K.H. & AHLSEDE, L. Beziehungen zwischen Fütterung und Fruchtbarkeit beim weiblichen Rind. III. Einfluss der Vitaminversorgung und sonstiger Pflanzeninhaltsstoffe. *Übers. Tierernähr.*, **6**:1-30, 1978.
- LUNSTRA, D.D.; FORD, J.J.; ECHTERNKAMP, S.E. Puberty in beef bulls hormone concentrations, growth, testicular development, sperm production and sexual aggressiveness in bulls of different breeds. *J. Anim. Sci.*, **46** (4):1054-62, 1978.
- McCAULEY, A.D. Seminal vesiculitis in bulls. In: MARROW, D.A. **Current therapy on theriogenology.** Philadelphia, W.B. Saunders, 1980. p.407-15.
- MACIEL, A.D.; LOBREIRO, J.C.T.; FELICIANO SILVA, A.E.; NOBRE, P.R.C. Contribuição dos testículos na produtividade do rebanho zebuino; biometria testicular. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 7., Belo Horizonte, 1987. **Resumos.** Belo Horizonte, Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1987. p.85.

- 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 ram. **Anim. Reprod., Sci.**, 12(4):267-81, 1987.
- MATERA, E.A. Tratamento cirúrgico da acrobustite, fimose, em bovinos. In: MATERA, E.A.; GRUNERT, E.; MIES FILHO, A. **Preleções da patologia da reprodução animal**. Belo Horizonte, Associação dos Criadores de Gir do Brasil, 1965. p.220-7.
- McENTEE, K. Fibropapillomas of the external genitalia of cattle. **Cornell Vet.**, 40:304-6, 1950.
- McENTEE, K. Pathological conditions in old bulls with impaired fertility. **J. Am. Vet. Med. Ass.**, 18-21: 328-31, 1958.
- McENTEE, K. The male genital system. In: JUBB, K.V.F. & KENNEDY, P.C. **Pathology of domestic animals**. 2. ed. New York, Academic Press, 1970. v.1. p.443-85. Citado por Fonseca 1976.
- MEACHAM, T.N.; CUNHA, T.J.; WARNICK, A.C.; HENTGES JUNIOR, J.F.; HARGROVE, D.D. Influence of low protein rations on growth and semen characteristics of young beef bulls. **J. Anim. Sci.**, 22(1):115-20, 1963.
- MEYER, H. Fütterung und Reproduktionsleistung von Jung - und Deckbullen. **Bayer Landwirtsch. Jahrb.**, 49 (3):357-78, 1972.
- MIES FILHO, A. **Reprodução dos animais e inseminação artificial**. 3.ed. Porto Alegre, Sulina, 1975. 545p.
- MIES FILHO, A.; PUGA, J.M.P.; JOBIM, M.I.M.; GREGORY, R.M.; WALD, V.B. Proposição de normas ao exame andrológico de *Bos taurus*. **R. Bras. Reprod. Anim.**, 6:21-4, 1982.
- MORRISSON, F.B. **Feeds and feeding**. Ithaca, Morrison 1959. 69p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition. **Nutrient requirement of beef cattle**. 5. ed. Washington, National Academy of Science, 1976. 56p. (Nutrient Requirements of Domestic Animals, 4).

- ORGBIN CRIST, M.C.; OLSON, G.E.; DANZO, B.J. Factors influencing maturation of spermatozoa in the epididymis. In: FRANCHIMONT, P. & CHANING, C.P. **Intragonadal regulation of reproduction**. New York, Academic Press, 1981. p.393.
- ORTAVANT, R.; COUROT, M.; HOCHEREAU, M.T. Spermatogenesis and morphology of spermatozoa. In: COLE, H.H. & CUPPS, P.T. **Reproduction in domestic animals**. New York, Academic Press, 1969. p.203-5.
- OSBORNE, H.G.; WILLEANS, L.G.; GALLOWAY, D.B. A test for libido and serving ability in beef bulls. **Aust. Vet. J.**, **47**:467-77, 1971.
- PICKETT, B.W.; VOSS, J.L.; SQUIRES, E.L.; AMMAN, R.P. **Management of the stallion for maximum reproductive efficiency**. (Colorado State Univ., Gen. Series Bull., 1005, 1981).
- RAO, A. **Changes in the morphology of sperm during their passage through the genital tract in bulls with normal and impaired spermatogenesis**. Stockholm, Royal Vet. College, 1971. 83p. Citado por Fonseca 1976.
- RECWOT, P.I.; OYEDIPE, E.O.; AKEREJOLA, O.O.; KUMIDIKA, J. The effect of protein intake on body weight, scrotal circumference and semen production of Bunaji bulls and their Friesian crosses in Nigeria. **Anim. Reprod. Sci.**, **16**(1):1-9, 1988.
- REHM, W.F. & KUPFERSCHMIDT, H. Untersuchungen über den Einfluss eines hochkonzentrierten, wassermischbaren Vitamin AED-Praeparates auf die Spermaqualitaet bei Besamungstieren. **Schweiz. Arch. Tierheilkd.**, **108**: 428-35, 1966.
- ROLLINSON, D.H.L. Studies on the abnormal spermatozoa of bull semen. **Br. Vet. J.**, **107**:451-68, 1951.
- SHORT, R.E. & ADAMS, D.C. Nutritional and hormonal interrelationships in beef cattle reproduction. **Can. J. Anim. Sci.**, **68**(1):29-39, 1988.

- SILVA, A.E.D.F.; DODE, M.A.N.; PORTO, J.A. Efeito da estacionalidade nas características testiculares espermáticas de touros Nelore e mestiços. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 7., Belo Horizonte, 1987. **Resumos**. Belo Horizonte, Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1987. p.55.
- SILVA, A.E.D.F.; DODE, M.A.N.; UNANIAN, M.M. The establishment of puberty in Zebu bulls of the Nelore breed raised in Central Brazil. In: WORLD CONGRESS ON SHEEP AND BEEF CATTLE BREEDING. 3., Paris, 1988. **Proceedings...** Paris, INRA., 1988. v.2. p.713-6.
- SKINNER, J.D. & ROWSON, L.E.A. Some effects of unilateral cryptorchidism and vasectomy on sexual development of the pubescent ram and bull. **J. Endocrinol.**, **42**: 311-21, 1968.
- SORENSEN, A.M. **Animal reproduction; principles and practices**. New York, McGraw Hill, 1979. 496p.
- SULLIVAN, J.J. Sperm numbers required for optimum breeding efficiency in cattle. In: TECHNICAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INSEMINATION AND REPRODUCTION, 3., Chicago, 1970. **Proceedings...** s.l., NAAB, 1970. p.36-43.
- SWANSON, E.W. & BOYD, L.J. Factors affecting coiled tail spermatozoa in the bull. **Am. J. Vet. Res.**, **23**:300-9, 1962.
- SWANSON, E.W. & HERMAN, W.A. The correlation between some characteristics of dairy bull semen and conception rate. **J. Dairy Sci.**, **27**(4):287-8, 1944. Citado por Deriveaux 1967.
- TASSEL, R. The effects of diet on reproduction in pigs, sheep and cattle. **Brit. Vet. J.**, **123**:364, 1967.
- THIBIER, M. **Contribution a l'étude de la fonction sexuelle chez le jeun taurillon**. Paris, Université Pierre et Marie Curie, 1977. 100p. Tese Doutorado.

- UNDERWOOD, E.J. & SOMERS, M. Studies on zinc nutrition in sheep. I. The relation of zinc to growth, testicular development, and spermatogenesis in young rams. *Aust. J. Agric. Res.*, 20:889-97, 1969.
- VALE FILHO, V.R. **Disfunção de epidídimo em touros Bos taurus e Bos indicus criados no Brasil.** Belo Horizonte, UFMG, 1975. 82p.
- VALE FILHO, V.R. & PINTO, E.H. Testicular hipoplasia in **Bos indicus** and **Bos taurus** bulls, raised in Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION, 11., Dublin, 1988. **Proceedings...** Dublin, Univ. College Dublin. 1988. p.387.
- VALE FILHO, V.R.; MEGALE, F.; GARCIA, C.S.; ABREU, J.J.; FONSECA, V.O.; RESENDE, J. Prevalência das causas de baixa fertilidade e infertilidade em touros criados em diferentes regiões do Brasil; de um levantamento em 9 Estados. *Atual. Vet.*, 3(18):40, 1974.
- Van DEMARK, N.L. & MANGER, R.E. Effect of energy intake on reproductive performance of dairy bulls. I. Growth, reproductive organs and puberty. *J. Dairy Sci.*, 47(7):798-802, 1964a.
- Van DEMARK, N.L. & MANGER, R.E. Effect of energy intake on reproductive performance of dairy bulls. II. Semen production and replenishment. *J. Dairy Sci.*, 47(8):898-904, 1964b.
- VELHANKAR, D.P. The normal and abnormal sperm morphology. In: FAO-SWEDISH INT. POSTGRADUATE VET. COURSE IN ANIMAL REPRODUCTION. 8., Stockholm, Royal Vet. College, 1969. 10p. Citado por Fonseca 1976.
- VENTER, H.A.W. **Importância da maturidade sexual precoce e da idade ao primeiro parto no gado de corte.** Belo Horizonte, Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1982. p.453-9. (Tradução 004/82).
- WALKER, D.F. Genital surgery of the bull. In: MARROW, D.A. **Current therapy in teriogenology.** Philadelphia, W.B. Saunders, 1980. p.370-401.

- WERKMEISTER, F. Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Auktionsgewichte vom jung Bullen zur Zuchtewertschaetzung und Selektion. **Zuchtungskunde**, **39**:69-81, 1967.
- WILLIAMS, G. An abnormality of the spermatozoa of some Hereford bulls. **Vet. Rec.**, **77**(41):1204-6, 1965.
- WILTBank, J.N. Beef cattle reproduction and management. In: BOVINE EMBRYO TRANSFER SHORT COURSE. Fort Collins, Colorado State University, 1984. **Proceedings...** p.103-17.
- WOLF, F.R.; ALMQUIST, J.O.; HALE, E.B. Prepuberal behavior and puberal characteristics of beef bulls on high nutrient allowance. **J. Anim. Sci.**, **24**(3):761-5, 1965.
- ZEMJANIS, R. **Diagnostic and therapeutic techniques in animal reproduction**. 2.ed. Baltimore, Williams Wilkins Co., 1970. 242p.

8. A N E X O S

ANEXO 8.1

GUIA PARA EXAME ANDROLÓGICO

IDENTIFICAÇÃO:

Proprietário: Local: Data:
 Nome: Reg.: Raça: Idade: ...
 Peso: Tipo Sangüíneo: Cariotipagem:

1 HISTÓRICO:**2 EXAME GERAL:****2.1 Estado de saúde**

(coração - pulmão - rúmen - pêlo - temperatura -
visão - dentes)

2.2 Estado corporal

(caquético - magro - normal - obeso)

2.3 Aprumos (Membros anteriores e posteriores)

(defeitos de aprumos - paresia espástica -
luxações - osteoartrites - fraturas - problemas de
jarrete - xifose - problemas de casco)

3 EXAME ESPECIAL**3.1 Vesícula seminal**

(tamanho - simetria - consistência - sensibilidade
- vesiculite - aplasia - anomalia grave de forma)

3.2 Próstata

(tamanho)

3.3 Dutos deferentes

(aplasia - deferenitite)

4 PREPÚCIO

(tamanho - abertura insuficiente (fimose ou parafimose) - divertículo prepucial anterior e posterior - prolapso de mucosa - postites - prolapso - feridas - abscessos - papilomas)

5 PÊNIS

(aderências - desvios - torção (saca-rolha) - fístula sanguinolenta - infantilismo - hispopadia - exposição insuficiente - disfunção do músculo retrator - persistência do "frenulum" - balonite - fraturas - feridas - papiloma - fibromas - cálculos)

6 ESCROTO

(perímetro escrotal - forma (oval-banana-garrafa-cunha) - cor - torção - hérnia - hidrocele - feridas - dermatites - ectoparasitos - hematocele - papiloma)

7 TESTÍCULOS (esquerdo/direito)

(simetria - forma - posição - consistência - mobilidade - aplasia - criptorquidismo - hipoplasia - anomalia de posição - torção (grau) - calor - sensibilidade - orquite - degeneração - calcificação - necrose - atrofia - feridas - aderências)

8 EPIDÍDIMO (esquerdo/direito)

(simetria - consistência - forma - posição - mobilidade - sensibilidade - aplasia - espermiostase - quisto - anomalia de posição - anomalia de forma - epididimite - feridas - atrofia)

9 TESTE DE LIBIDO E COMPORTAMENTO DE MONTA**10 OBSERVAÇÕES:**

Médico Veterinário

Local e data

ANEXO 8.2

GUIA PARA EXAME ESPERMÁTICO
AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
E MORFOLÓGICAS DO SÊMEN

1 EXAME IMEDIATO

a) Volume:

- (touro jovens - 2-4 ml V.A.)
- (touro adultos - 3-6 ml V.A.)
- (touro jovens - 2-6 ml Elet.)
- (touro adultos - até 25 ml Elet.)

b) Aspecto:

- 1. Cremoso - mais de 1 milhão de Spz/ml
- 2. Leitoso - 500 mil a 1 milhão de Spz/ml
- 3. Opaco - 200 mil a 500 mil Spz/ml

c) Turbilhonamento:

(Efeito entre concentração e motilidade)
(Lâmina aquecida a 37°C e no microscópio)

Valores:

- 5 = deslocamento intenso com ondas espessas;
- 4 = ondas com rápidos movimentos;
- 3 = ondas aparentes, com movimentos moderados;
- 2 = ondas em movimentos pouco perceptíveis;
- 1 = não tem ondas, células móveis.

d) Motilidade:

É avaliada colocando-se uma gota de sêmen entre lâmina (pré-aquecida a 37°C) e lamínula. Quando necessário, diluir a gota de sêmen com uma gota de citrato de sódio a 2,9% ou com solução fisiológica. Examinar ao microscópio com aumento de 100 a 150 x, avaliando-se a porcentagem de espermatozóides móveis em movimentos progressivos em relação aos imóveis. A motilidade, em relação ao prognóstico do touro examinado, está representada nas Tabelas 5 e 7.

e) Vigor:

É avaliado juntamente com a motilidade e constitui-se na motilidade progressiva individual do espermatozóide. A avaliação é dada por notas de 1 a 5:

- 5 = células deslocam-se no campo do microscópio em alta velocidade e mais de 80% das células móveis apresentam motilidade progressiva;
- 4 = as células movimentam-se rapidamente e apenas 60% a 80% das móveis apresentam motilidade progressiva;
- 3 = o movimento progressivo existe em cerca de 40% a 60% dos espermatozóides já com alguns rápidos, outros lentos, utilizando os movimentos de flagelo;
- 2 = movimentos lentos em 20% a 40% das células com número razoável que se movimentam em círculo e oscilatoriamente;
- 1 = o deslocamento dos espermatozóides é muito lento e predominam os movimentos circulatórios, oscilatórios e retrógrados.

O vigor em relação ao prognóstico do touro examinado está na Tabela 5.

f) pH:

O pH ideal do sêmen está entre 6,6 e 6,8. Utiliza-se o papel indicador. pH muito elevado indica anormalidade no sêmen.

2 AMOSTRAS PARA EXAME LABORATORIAL**2.1 Concentração espermática**

Adiciona-se 0,02 ml de sêmen, por meio de uma pipeta de Sahli, a um frasco com 4 ml ou 2 ml de solução tamponada de formol salino a 2,9%¹, resultando numa diluição de 1:200 e 1:100, respectivamente. A contagem das células é realizada através de câmara de Neubauer ou hematimétrica (Fig. 15).

2.2 Esfregaço de sêmen

É realizado no momento da colheita para posterior coloração, a fim de se observar a morfologia espermática ou para determinação de espermatozóides vivos e mortos (Anexo 8.3).

2.3 Morfologia em lâmina úmida e corada

A um frasco contendo de 1 a 2 ml de solução salina tamponada de formol a 2,9%¹ adicionam-se de cinco a dez gotas de sêmen, dependendo do aspecto da amostra. O material pode ser conservado na geladeira até a realização do exame.

A análise morfológica realiza-se mediante:

- a) Preparação úmida e avaliação em microscópio de contraste ou interferencial de fase; o material utilizado é o que foi anteriormente preparado, em solução de citrato-formol. A análise é a nível laboratorial;
- b) Williams modificado é realizado com o material em solução de citrato-formol anteriormente armazenado. A análise é a nível laboratorial;
- c) Eosina-nigrosina; o esfregaço é feito com uma gota de sêmen diluído e gota de corante ou corando um esfregaço do sêmen feito no ato da coleta; pode ser feita a nível de campo;
- d) Vermelho congo é realizado com gota de sêmen diluído à semelhança de eosina-nigrosina ou em esfregaço de sêmen guardado previamente; pode ser feita a nível de campo;
- e) Fuccina é realizado com gotas de sêmen diluído em solução de citrato de sódio mais fuccina, e daí, feito o esfregaço; pode ser feito a campo.

3 EXAMES LABORATORIAIS

3.1 Concentração

É realizada em câmara de Neubauer ou hematimétrica, do material anteriormente colhido, 4 ml ou 2 ml (1:200 ou 1:100).

3.2 Morfologia espermática

Utilizando-se os métodos acima mencionados (itens 2 e 3) realiza-se a contagem diferencial de 200 células. Utiliza-se o formulário para avaliação de anormalidades espermáticas (Anexo 8.4) e o resultado é dado em porcentagens, para posterior preenchimento do Certificado de exame andrológico (Anexo 8.5).

¹ Solução tamponada de formol salino a 2,9%:

Citrato de sódio 2,9% 96 ml,

Formol comercial 4 ml.

É utilizada para conservação de material para exame de concentração e morfologia.

ANEXO 8.3

MÉTODOS DE COLORAÇÃO

1 MORFOLOGIA ESPERMÁTICA

1.1 Coloração com fuccina/fenol

Método que pode ser utilizado a nível de campo, imediatamente após a coleta do sêmen. Constitui-se de:

- a) 2 ml de citrato de sódio a 2,9%;
- b) preparo de fuccina: 4 g de fuccina básica +
278 ml de H₂O + 22 ml de fenol;
- c) 0,01 ml de sêmen.

Preparo do esfregaço a nível de campo:

- 1) 8 a 10 gotas de corante em 2 ml de citrato de sódio a 2,9%;
- 2) 3 gotas do sêmen;
- 3) esperar por 20 minutos;
- 4) fazer o esfregaço;
- 5) olhar em microscópio (observar Fig. 16 e Anexo 8.4).

1.2 Coloração com vermelho congo

Preparo do corante:

- 1) solução saturada de vermelho congo;
- 2) solução aquosa de violeta de genciana 0,5%.

Preparo da lâmina:

- 1) fazer esfregaço;
- 2) secar ao ar;
- 3) corar de "0 a 1" minuto, em solução saturada de vermelho congo;
- 4) lavar em água corrente, delicadamente, para tirar o excesso do corante (lado contrário do esfregaço);
- 5) secar;
- 6) contra corar de 5 a 30 segundos, em solução aquosa de violeta de genciana;
- 7) secar naturalmente;
- 8) examinar sob imersão no microscópio.

1.3 Coloração com eosina-nigrosina

Preparo do corante:

- 1) eosina 1%, em solução isotônica;
- 2) nigrosina 5%, em solução isotônica;
- 3) citrato de sódio 3%, em água destilada
misturar, agitar.

Preparo da lâmina:

- 1) aquecer o corante à temperatura do sêmen;
- 2) uma (01) gota do sêmen e uma (01) gota do corante;
- 3) fazer o esfregaço;
- 4) secar;
- 5) leitura no microscópio.

Pode ser utilizada somente eosina sem a nigrosina, porém com um filtro azul no microscópio ou com o sistema de contraste de fase.

1.4 Corante de Williams modificado (Lagerlof 1934)

Preparo do corante:

- 1) solução estoque: 10 g fuccina +
100 ml álcool a 96° GL;
- 2) solução corante: 10 ml solução estoque +
100 ml fenol 5%;
- 3) solução álcool e eosina azulada ou eosina blaulich (25 ml de álcool e colocar eosina até o ponto de viragem-saturação):
0,5% = 0,5 g de eosina para 25 ml de álcool;
1,0% = 1,0 g de eosina para 25 ml de álcool;
1,5% = 1,5 g de eosina para 25 ml de álcool.
- 4) solução corante final: 100 ml da solução "2" +
50 ml da solução "3".

Aguardar a solução corante final por 14 dias antes de usar.

Preparo da lâmina:

- 1) fazer esfregaço;
- 2) fixar lâmina, leve flambagem;
- 3) álcool absoluto, 4 min.;
- 4) cloramina T 0,5%, 1 ou 2 min.;
- 5) lavar em H₂O destilada;
- 6) lavar em álcool 96° GL;

- 7) corante de Williams, 1 a 2 min. (média 1,5 min.);
- 8) lavar em água corrente (jato fraco);
- 9) secar no ar;
- 10) leitura no microscópio sob imersão.

2 COLORAÇÃO PARA VIVOS E MORTOS

(Contar 200 a 500 células entre vivas e mortas). As células mortas são coradas.

2.1 Eosin fast green

Preparo do corante: fast green 2 g +
eosin B (blue) 8 g +
fosfato buffer 100 ml

(buffer: 22 mg Na_2HPO_4 em 500 ml H_2O destilada + 8,5 mg KH_2PO_4 em 500 ml H_2O destilada).

Ajuntar, aquecer, filtrar. Validade da solução: de 4 a 5 anos.

(Sugestão).

Preparo da lâmina:

Uma (01) gota de sêmen + uma (01) gota de corante.

2.2 Eosina e nigrosina

Para o preparo do corante seguir as indicações do item 1.3 e para o preparo da lâmina o item anterior (2.1).

ANEXO 8.4
ROTEIRO PARA EXAME MORFOLÓGICO

Nº DA FICHA				
NOME OU Nº DO TOURO				
CÓDIGO/NOME DA FAZENDA				
1. ACROSSOMA-Knob sperm				
-Rugoso				
-Vesiculososo				
-Ausente				
2. GPP				
3. PI	-Fraturada			
	-Desnuda			
	-Pseudogota			
4. Cauda dobrada com gota				
5. Cauda fortemente dobrada				
6. Cauda fortemente enrolada				
7. Pouch formation				
8. Ulceração da cabeça				
1. GPD				
2. Cabeça isolada normal				
3. Cauda dobrada				
4. Cauda enrolada				
5. Outros defeitos				
TOTAL DEFEITOS				
NORMAL				
TOTAL GERAL				
1. Estreito na base				
2. Periforme				
3. Subdesenvolvido				
4. Cauda enrolada na cabeça				
5. Cabeça isolada patológica				
6. Contorno anormal				
7. Duplos				
TOTAL DEFEITOS				
1. Delgado				
2. CGLP				
3. Abaxial etc.				
4. Pequeno anormal				
5. Coloração anormal				
6. Outros defeitos				
TOTAL DEFEITOS				
NORMAL				
TOTAL GERAL				

ANEXO 8.5

(3 vias)

CERTIFICADO DE EXAME ANDROLÓGICO

A-IDENTIFICAÇÃO DO REPRODUTOR

Nome:
 Raça: Data nascimento: Nº registro:
 Proprietário:
 Localização:

B-EXAME CLÍNICO

1. Histórico e Anamnese:

 2. Geral:
 Aprumos:
 3. Dos genitais:
 -Prepúcio:
 -Pênis:
 -Bolsa escrotal:
 -Testículos:
 -Perímetro escrotal: Consistência:
 -Epidídimo:
 -Cordões, espermático e amplo:
 -Vesículas seminais:
 -Próstata:
 4. Comportamento sexual:

C-ESPERMIOGRAMA

I. MÉTODO DE COLETA:	5. Patologia da cauda
II. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:	-Fortemente dobrada ou enrolada:
1. Volume de ejaculado:ml%
2. Turbilhonamento (0-5):	-Dobrada com gota protoplasmática distal (anexa):
3. Motilidade (%):%
4. Vigor (0-5):	TOTAL DEFEITOS (maiores).....%
5. Concentração (x10/mm):.....	6. Patologia de cabeça:
6. Outros:.....	-Delgado:
.....	-Gigante, curto, largo, pequeno, normal:
III. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS:%
1. Acrossoma:	-Isolada normal:
-Gota Protoplasmática Proximal:	-Abaxial, Retroaxial, Oblíquo:..
.....%%

- | | |
|---|----------------------------------|
| 2. Patologia de cabeça: | -Cauda dobrada ou enrolada: ..% |
| -Subdesenvolvido:% | -Gota protoplasmática distal:..% |
| -Cauda enrolada na cabeça:..% | TOTAL DEFEITOS (menores)% |
| -Cabeça isolada patológica:..% | TOTAL ANORMALIDADES% |
| -Estreito na base:% | Obs.: |
| -Periforme:% | |
| -Pequeno anormal:% | IV. OUTROS ELEMENTOS: |
| -Coloração anormal:% | 1. Medusas: |
| -Contorno anormal:% | 2. Células primordiais: |
| -Pouch Formation:% | 3. Células gigantes: |
| -Ulceração de cabeça:% | 4. Leucócitos: |
| -Outros defeitos:% | 5. Hemácias: |
| 3. Formas Teratológicas:% | 6. Epiteliais: |
| 4. Patologia da peça intermediária (fibrilação, fraturado, edema, pseudo gota, outros):
.....% | |

D-CONCLUSÃO

.....

Local e data

Responsável Técnico

ANEXO 8.6

LAVAGEM DE MATERIAL

1. Material de borracha

- 1.1 Deixar de molho com sabão neutro;
- 1.2 Lavar com H₂O destilada;
- 1.3 Deixar secar;
- 1.4 Autoclavar (120°C, 20 min.).

2. Vidrarias

- 2.1 Deixar de molho com sabão neutro;
- 2.2 Lavar com escova;
- 2.3 Deixar de molho em H₂O destilada, trocar H₂O três vezes;
- 2.4 Secar em estufa (180°C, 10 min.);
- 2.5 Autoclavar (120°C, 20 min.).

3. Lâminas

- 3.1 Lavar com sabão neutro;
- 3.2 Lavar com H₂O destilada;
- 3.3 Secar em estufa;
- 3.4 Deixar em solução sulfocrômica¹;
- 3.5 Lavar em H₂O destilada;
- 3.6 Deixar em álcool 70° GL + éter;
- 3.7 Secar (180°C).

4. Material inox

- 4.1 Limpar com álcool a 70° GL.

¹ Solução sulfocrômica:

Bicromato de potássio	100 g;
Ácido sulfúrico	250 ml;
Água destilada	750 ml.

Dissolver o bicromato na água. Juntar em seguida, aos poucos e agitando, o ácido. Mergulhar o recipiente, durante o acréscimo do ácido, em gelo.

ANEXO 8.7

ALTERAÇÕES REPRODUTIVAS DE CAUSA NUTRICIONAL

NUTRIENTES	CARÊNCIA	EXCESSO
ENERGIA	JOVENS Atrasa a puberdade; Hipotrofia testicular, adrenal e hipofisária.	JOVENS Diminui concentração do ejaculado.
PROTEÍNA	JOVENS E ADULTOS Diminui volume e concen- tração do ejaculado e a libido.	JOVENS E ADULTOS Dificulta a cobertura por excesso de peso.
MINERAIS MACRO:		
Cálcio e Fósforo	JOVENS Efeito indireto (altera estrutura óssea)	
Cálcio	ADULTOS Diminui a motilidade pro- gressiva.	
Sódio e Potássio	ADULTOS Diminui a motilidade pro- gressiva, concentração e o número spz. vivos.	ADULTOS Potássio em excesso é tóxico para o esperma.
MICRO:		
Manganês	JOVENS Diminui o volume do eja- culado e a motilidade spz.; Provoca alta porcentagem de patologias espermáticas.	
Iodo	JOVENS E ADULTOS Influência indireta, via tireóide, sobre sistema endócrino; Diminui a libido, a con- centração e a motilidade do sêmen.	

ANEXO 8.7 continuação...

NUTRIENTES	CARÊNCIA	EXCESSO
Cobre	ADULTOS Diminui a motilidade e a porcentagem spz vivos.	
Zinco	JOVENS Hipogonadismo; Alterações do sistema en- dócrino e espermatogênese. ADULTOS Azoospermia; Alterações do sistema en- dócrino e espermatogênese.	ADULTOS Aumento de anomalias es- permáticas (cauda e ca- beça).
VITAMINAS:		
Vit. A	JOVENS Atraso da puberdade. ADULTOS Diminui a concentração es- permática Aumenta as anomalias es- permáticas.	ADULTOS Degeneração testicular

ANEXO 8.8

TABELAS

TABELA 1. Anomalias reprodutivas encontradas nos exames de 305 reprodutores da raça Nelore e 25 mestiços (Fleckvieh x Nelore, Chianina x Nelore e Charolês x Nelore) em Mato Grosso do Sul.

Anomalias	Raças			
	Nelore		Mestiços	
	N	%	N	%
Imaturidade sexual ¹	8	2.6	1	4.0
Espermiogênese ² imperfeita	8	2.6	9	36.0
Diâmetro testicular muito abaixo da média da idade	12	3.9	1	4.0
Hipoplasia testicular	4	1.3	1	4.0
Testículos:				
Muito duro =	2	0.6	1	4.0
Muito mole =	5	1.6	-	
Alteração do epidídimo	3	0.9	-	
Acrobustite	3	0.9	-	
Monorquidismo	2	0.6	1	4.0
Desvio do pênis	1	0.3	-	
Orquite	1	0.3	-	
	49	16.0	14	56.0

¹ Considerados os animais até 36 meses, com alto índice de gota citoplasmática proximal.

² Consideradas as anomalias de cabeça e peça intermediária e flagelo dobrado com gota.

FONTE: Silva et al. (1987). Dados não publicados.

TABELA 2. Causas mais freqüentes de baixa fertilidade e infertilidade no exame de 392 touros de raças indianas e 214 de raças européias.

	Raças		Total %
	Indianas	Européias	
Degeneração testicular	37	91	40.0
Imaturidade sexual	61	10	22.1
Hipoplasia testicular	15	6	6.2
Espermiogênese imperfeita	14	6	5.4
Disfunção do epidídimo	10	3	3.9
Orquite	6	4	3.0
Fibrose testicular	2	6	2.4
Acrobustite	5	1	1.8
Dermatite escrotal	-	4	1.2
Problemas no pênis	1	2	0.9
Criptorquidismo	-	1	0.3

FONTE: Vale Filho (1975).

TABELA 3. Média (DEP) da circunferência escrotal (C.E.) em relação à idade de reprodutores da raça Nelore.

Idade (meses)	N	C.E. (cm)	Limites inferior-superior	Fonte
Nascimento	145	10.6 (4.0)	6.6 - 14.6	Silva & Dode, 1987 ³
Desmama ¹	48	15.2 (2.5)	12.7 - 17.7	Silva & Dode, 1987 ³
12	73	17.2 (2.0)	15.2 - 19.2	Silva & Dode, 1987 ³
18 ²	54	26.6 (2.9)	23.7 - 29.5	Silva & Dode, 1987 ³
24	54	31.4 (2.0)	29.4 - 33.4	Silva & Dode, 1987 ³
30	32	30.8 (2.2)	28.6 - 33.0	Silva & Dode, 1987 ³
36	240	31.1 (3.2)	27.9 - 34.3	Maciel et al., 1987
42	14	31.6 (1.8)	29.8 - 33.4	Silva & Dode, 1987 ³
48	308	32.9 (3.2)	29.7 - 36.1	Maciel et al., 1987
60	278	33.1 (3.0)	30.1 - 36.1	Maciel et al., 1987
72	168	34.5 (4.8)	29.7 - 39.7	Maciel et al., 1987
84	168	35.2 (3.9)	31.3 - 39.1	Maciel et al., 1987
96	93	35.5 (2.7)	32.8 - 38.2	Maciel et al., 1987
108	38	35.8 (2.6)	33.2 - 38.4	Maciel et al., 1987
120	38	36.1 (2.1)	34.0 - 38.2	Maciel et al., 1987

¹Desmama com sete meses, em média.

²Idade média do aparecimento dos primeiros espermatozóides vivos e puberdade.

³FONTE: Silva & Dode (1987). Dados não publicados.

TABELA 4. Médias e erros-padrão(EP) de quadrado mínimo das características espermáticas e físicas, de acordo com os grupos genéticos e épocas do ano.

Fonte de variação	Classificação	Volume (ml)	Motilidade % spz vivos	Vigor (0-4)	Concentração (x10/ml)	Patologia espermática (%)	Perímetro escrotal (cm)	Consistência Testicular ¹ (mm)	
								Direito	Esquerdo
Raça	Nelorado	4.0(2.7)a	65.5(1.0)a	3.3(0.6)a	34.7(3.0)a	13.5(0.8)a	31.8(2.7)a	19.3(0.4)	18.8(0.5)a
	Mestiços	4.2(3.5)a	62.2(1.2)b	3.1(0.8)b	39.2(3.3)a	13.4(1.0)a	37.5(3.3)b	17.3(0.5)b	16.8(0.6)b
Época	Seca	3.3(3.0)c	61.1(1.0)c	3.0(0.7)c	45.9(2.7)c	9.5(0.9)c	33.5(3.0)c	20.6(0.4)c	20.2(0.5)c
	Chuvosa	4.9(3.2)d	68.3(1.1)d	3.5(0.7)d	28.0(3.9)d	18.0(1.0)d	35.7(3.9)d	16.0(0.5)d	15.4(0.6)d

Valores acompanhados de letras diferentes, dentro da mesma coluna, são significantes ($P < 0,05$) ao nível de 5% pelo teste de "T".

¹ Consistência foi determinada pelo TONOMETRO (deslocamento da haste em milímetros). (Hahn et al. 1969).

Fonte: Silva & Dode (1987). Dados não publicados.

TABELA 5. Classificação de reprodutores submetidos ao exame andrológico.

Fatores avaliados	Satisfatório		Regular	Insatisfatório
	Muito bom	bom	Moderado	Ruim
1. Escroto	Normal consistência firme-elástica		Levemente hipoplástico. Consistência mole ou dura	Hipoplasia Hiperplástico Consistência muito mole ou dura
2. Aprumos e pés	Normal		Problemas reversíveis de casco e articulações	Defeitos graves irreversíveis de aprumos coluna e casco
3. Concentração (x10/spz/ml)	> 50		11-50	< 10
4. Motilidade progressiva (%)	> 60		30-60	< 30
5. Total de anomalias espermáticas (%):				
Jovem	< 25		26-39	> 40
Adulto	< 15		16-30	> 30
6. Libido	5 - 6 (A)		2 - 4 (B)	0 - 1 (C)
7. Circunferência escrotal (cm) - idade (meses):				
12	19.0	17.0	15.0	< 15
18	29.0	26.0	24.0	< 24
24	33.0	31.0	29.0	< 29
30	33.0	31.0	29.0	< 29
36	34.0	31.0	29.0	< 29
42	34.0	32.0	30.0	< 30
>48	38.0	35.0	32.0	< 32

Fonte: Hulet & Ercanbrack (1962), Ball et al. (1983), Maciel et al. (1987), Silva & Dode (1987). Dados não publicados.

TABELA 6. Proposta de tabelas para avaliação da aptidão fecundante da raça Nelore, criada em regime extensivo, no centro-oeste brasileiro em função de:

TABELA 6a. Perímetro escrotal.

	FAIXA ETÁRIA (meses)				Pontuação
	perímetro escrotal (cm)(b)				
(a)	<u>24-36</u>	<u>36-47</u>	<u>48-59</u>	<u>60-71</u>	40
	> 33	> 34	> 35	> 36	
(a)	<u>29-33</u>	<u>29-34</u>	<u>31-35</u>	<u>32-36</u>	24
	< 29	< 30	< 31	< 32	
(a)	<u>29-33</u>	<u>29-34</u>	<u>31-35</u>	<u>32-36</u>	10
	< 29	< 30	< 31	< 32	

(a) Perímetro escrotal em centímetros.

(b) As medições de perímetros escrotais foram realizadas de acordo com Ball et al. (1983).

Fonte: Lobreiro & Maciel (1987).

TABELA 6b. Motilidade espermática.

Motilidade Espermática ⁽¹⁾ (%)	Pontuação
100-80	20
79-60	12
59-40	10
39-10	5
9-1	0

(1) Motilidade espermática avaliada de acordo com Ball (1976).

Fonte: Lobreiro & Maciel (1987).

TABELA 6c. Patologia espermática.

Patologia espermática ⁽¹⁾ (%)		Pontuação
defeitos maiores	total defeitos	
<10	< 25	40
11-19	26-89	24
20-29	40-59	10
>29	> 59	3

(1) Patologia espermática avaliada de acordo com Blom (1972).

Fonte: Lobreiro & Maciel (1987).

TABELA 7. Classificação da aptidão fecundante do reprodutor.

Total de pontos atribuídos pelas Tabelas 1, 2 e 3	Classificação da aptidão fecundante
90-100	superior
60- 89	satisfatório
< 60	insatisfatório

Fonte: Lobreiro & Maciel (1987).

TABELA 8. Média e erros-padrão (EP) das características físicas e morfológicas do ejaculado no período da puberdade e maturidade sexual de touros Nelore.

	Ejaculado			Anomalias espermáticas (%)								
	Volume (ml)	concentração (x10 Spz/ml)	motilidade (%)	ACR ¹	GCP	PI	cauda	cabeça	GCD	maiores	menores	total
Puberdade ²	2.5 (0.2)	24.2 (5.6)	21 (2.2)	2.0 (0.5)	58.8 (8.3)	1.8 (0.5)	14.7 (3.8)	2.7 (0.6)	1.5 (0.7)	76.6 (7.9)	2.3 (0.7)	78.5 (7.5)
Maturidade ³	3.5 (0.5)	30 (6.5)	71 (2.4)	1.8 (0.7)	4.6 (0.1)	1.2 (0.4)	6.4 (1.7)	3.5 (1.0)	3.0 (0.4)	13.4 (1.8)	5.0 (0.8)	18.4 (2.4)

¹ ACR = Acrossoma

GCP = gota citoplasmática proximal

PI = peça intermediária

GCD = gota citoplasmática distal.

² Idade à puberdade: ejaculado com o mínimo de 50x10 espermatozóides e 10% de motilidade progressiva.

³ Maturidade: produção do ejaculado com características físicas e morfológicas normais de um touro potencialmente fértil.

Fonte: Silva et al. (1988).

TABELA 9. Médias e erros-padrão (EP) dos parâmetros fisiológicos e características do ejaculado no período de 12 meses de idade até a maturidade.

Variáveis	Aos 12 meses	Primeiros espermatozoides móveis	Puberdade ¹	Maturidade ²
-idade (dias)	-	531.8(30.4)	583.8(21.6)	720.3(26.3)
-peso vivo (kg)	193.8(4.2)	275.4(17.9)	294.5(9.6)	353.7(12.3)
-circunferência escrotal	17.7(0.3)	20.6(0.7)	23.3(0.7)	28.4(0.2)
-circunferência torácica (cm)	193.3(1.5)	160.4(3.5)	163.5(1.7)	173.4(1.8)
-tamanho prepucial ³ (cm)	11.0(1.9)	13.4(1.0)	13.2(0.4)	15.2(0.6)
-consistência testicular direita ⁴ (mm)	22.0(2.9)	24.0(0.3)	23.6(0.2)	22.9(0.3)
-consistência testicular esquerda ⁴ (mm)	22.0(2.3)	24.0(0.4)	23.4(0.2)	23.2(0.4)
Características do ejaculado:				
-volume (ml)	-	1.8(0.4)	2.5(0.2)	3.5(0.5)
-turbilhonamento (0-3)	-	-	-	2.2(0.5)
-vigor (1-5)	-	1.1(0.08)	3.2(0.6)	3.6(0.1)
-motilidade (%)	-	3.1(0.08)	21.3(2.2)	71.0(2.4)
-concentração(x10 ⁶ Spz/ml)	-	2.2(0.5)	24.2(5.6)	29.7(6.6)
-total de Spz no ejaculado(x10 ⁶)	-	4.2(1.5)	75.2(14.2)	127.0(32.1)
-defeito maior (%)	-	61.3(7.1)	73.6(2.6)	12.6(0.3)
-defeito menor (%)	-	18.1(5.5)	3.1(0.6)	3.4(0.1)
-total de defeitos	-	80.2(3.0)	76.7(3.2)	21.4(0.2)

¹ Idade à puberdade: ejaculado com o mínimo de 50x10 espermatozoides e 10% de motilidade progressiva.

² Maturidade: produção do ejaculado com características físicas e morfológicas normais de um touro potencialmente fértil.

³ Distância entre o abdômen e o óstio prepucial.

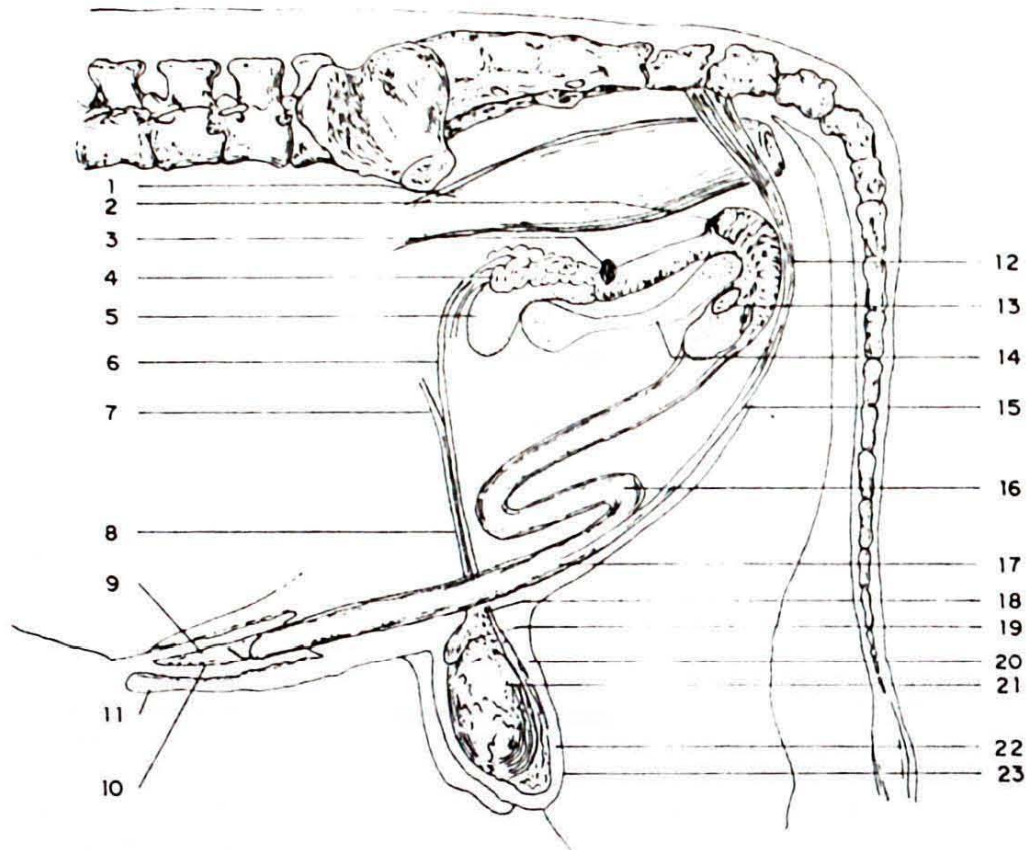
⁴ Consistência obtida pelo tonômetro que fornece o deslocamento em milímetros. (Hahn et al. 1969).
Fonte: Silva et al. (1988).

ANEXO 8.9

FIGURAS

E

GRÁFICOS



1	Reto	2	Glândula bulbo-uretral	3	Glândula prostática
4	Glândula vesicular	5	Bexiga	6	Duto deferente
7	Anel inguinal	8	Anel inguinal	9	Glãnde
10	Cavidade prepucial	11	Prepúcio (pele)	12	Músculo bulbo cavernoso
13	Pênis (uretra)	14	Pêlvis	15	Músculo retrator do pênis
16	Flexura sigmóide do pênis	17	Corpo do pênis	18	Plexo pampiniforme
19	Epidídimo	20	Músculo cremaster	21	Testículo
22	Túnica dartos	23	Escroto		

FIG. 1. Aparelho reprodutor do macho bovino.

Fonte: Larson (1980).

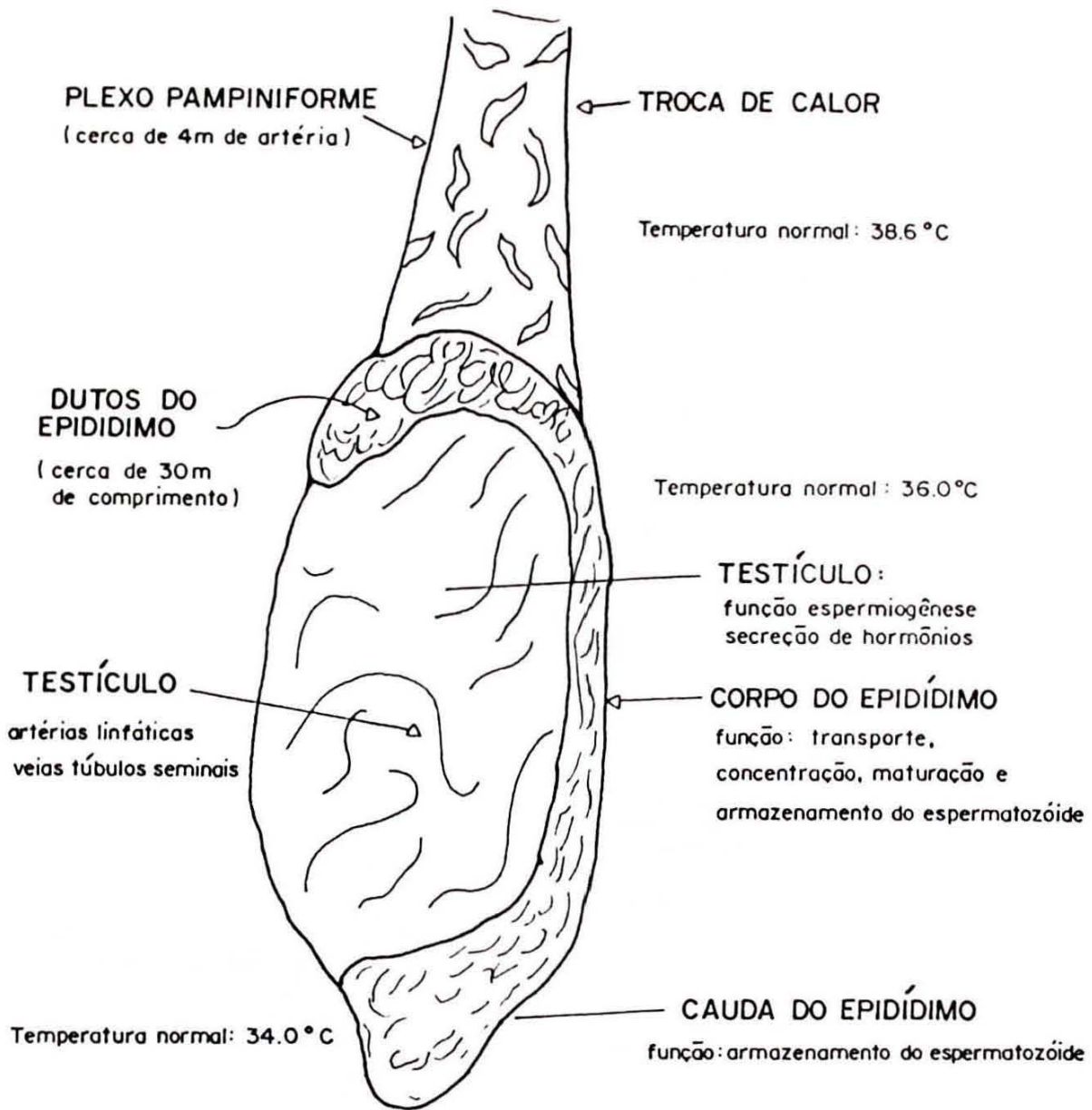


FIG. 2. Testículo.

Fonte: Grandage (1974) e Silva & Nunes (1983).
Dados não publicados.

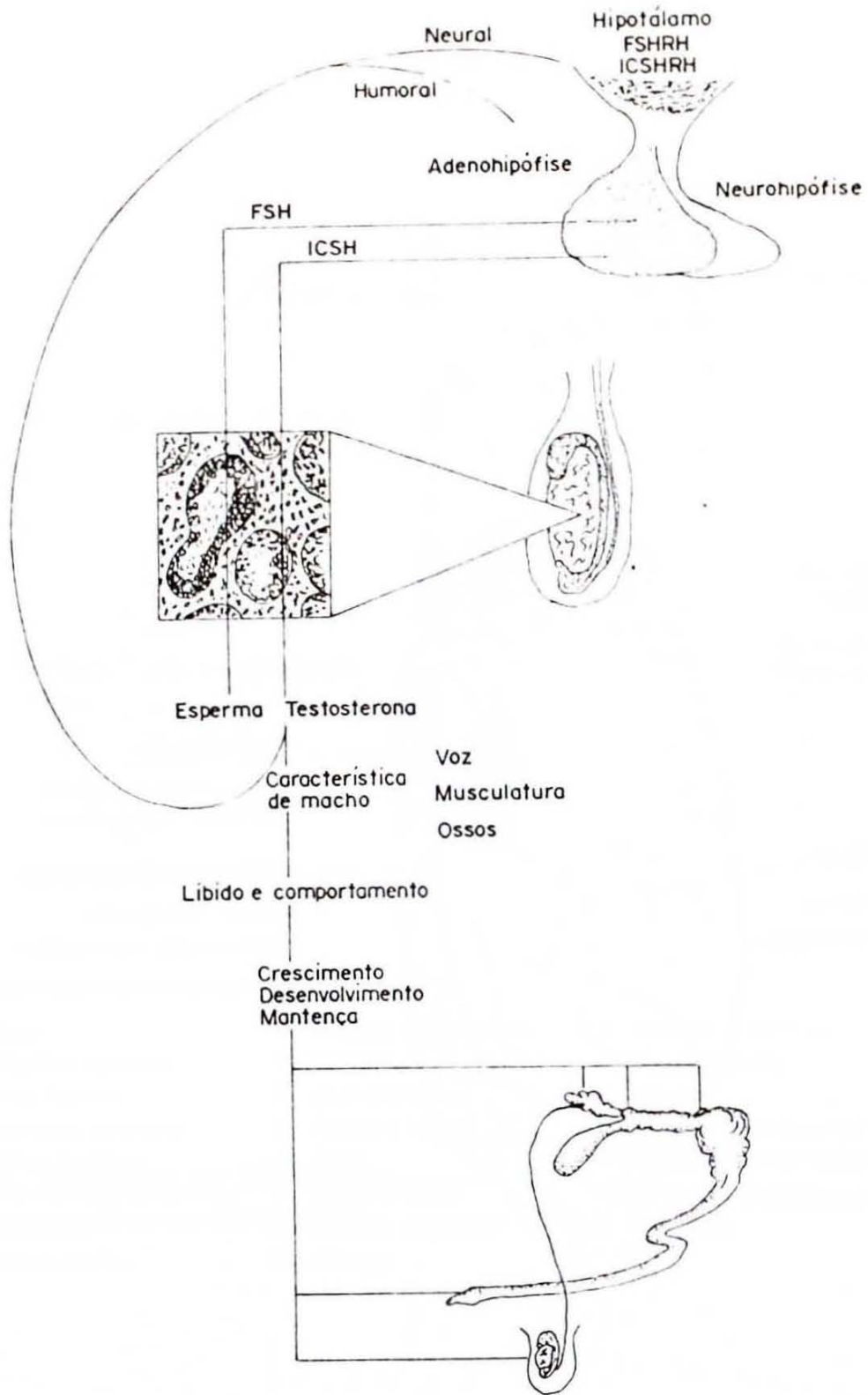


FIG. 3. Hormônio masculino e suas relações.
 Fonte: Sorensen (1979).

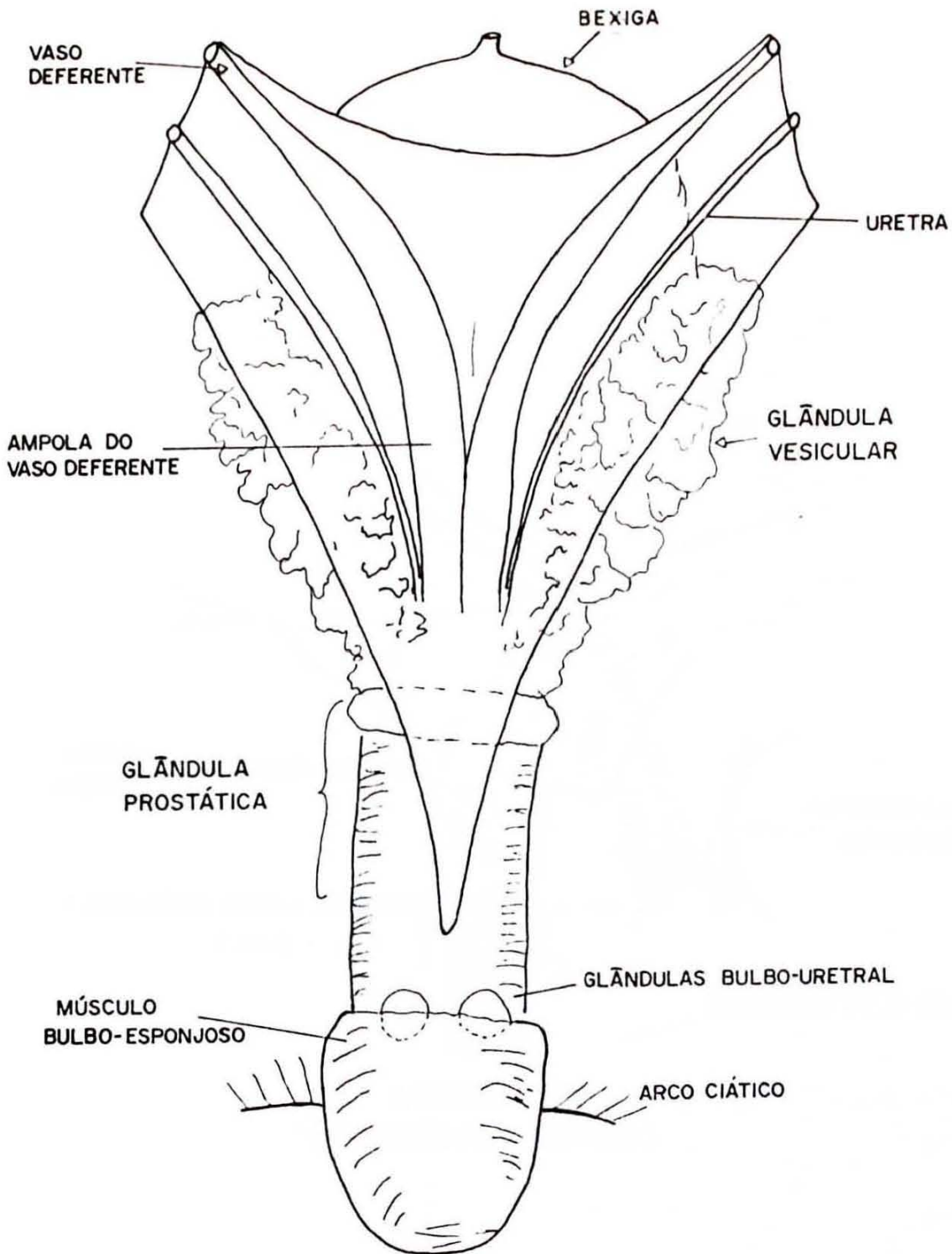


FIG. 4. Órgãos genitais internos (vista dorsal).

Fonte: Grandage (1974).

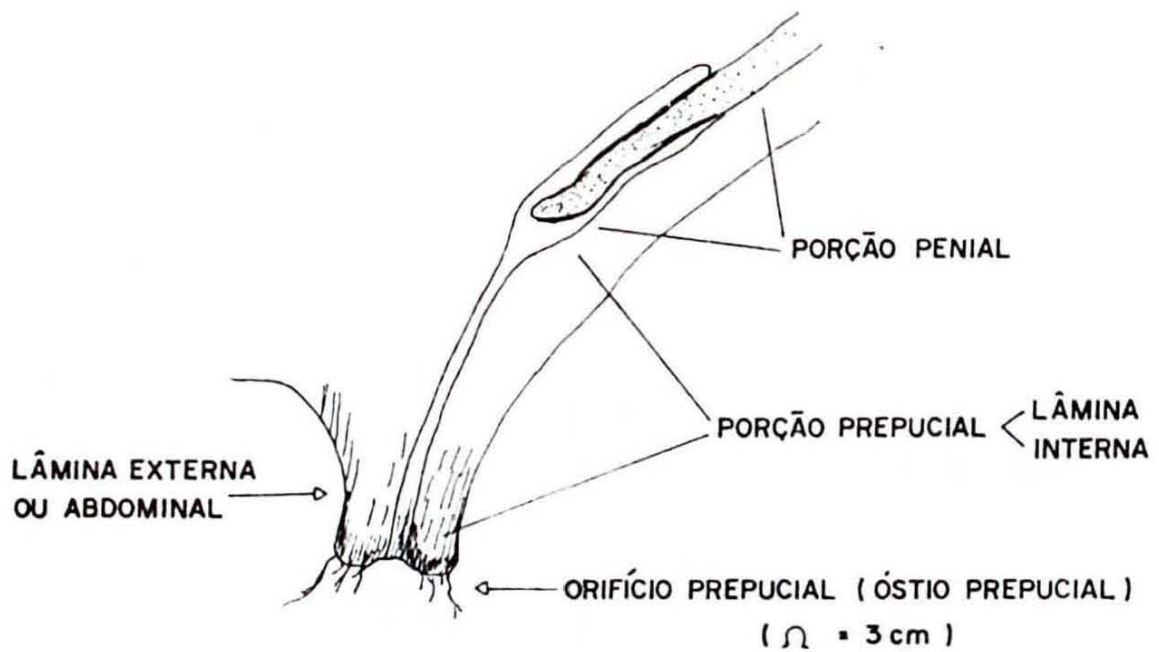


FIG. 5. Prepúcio.

Fonte: Belenger (1971).

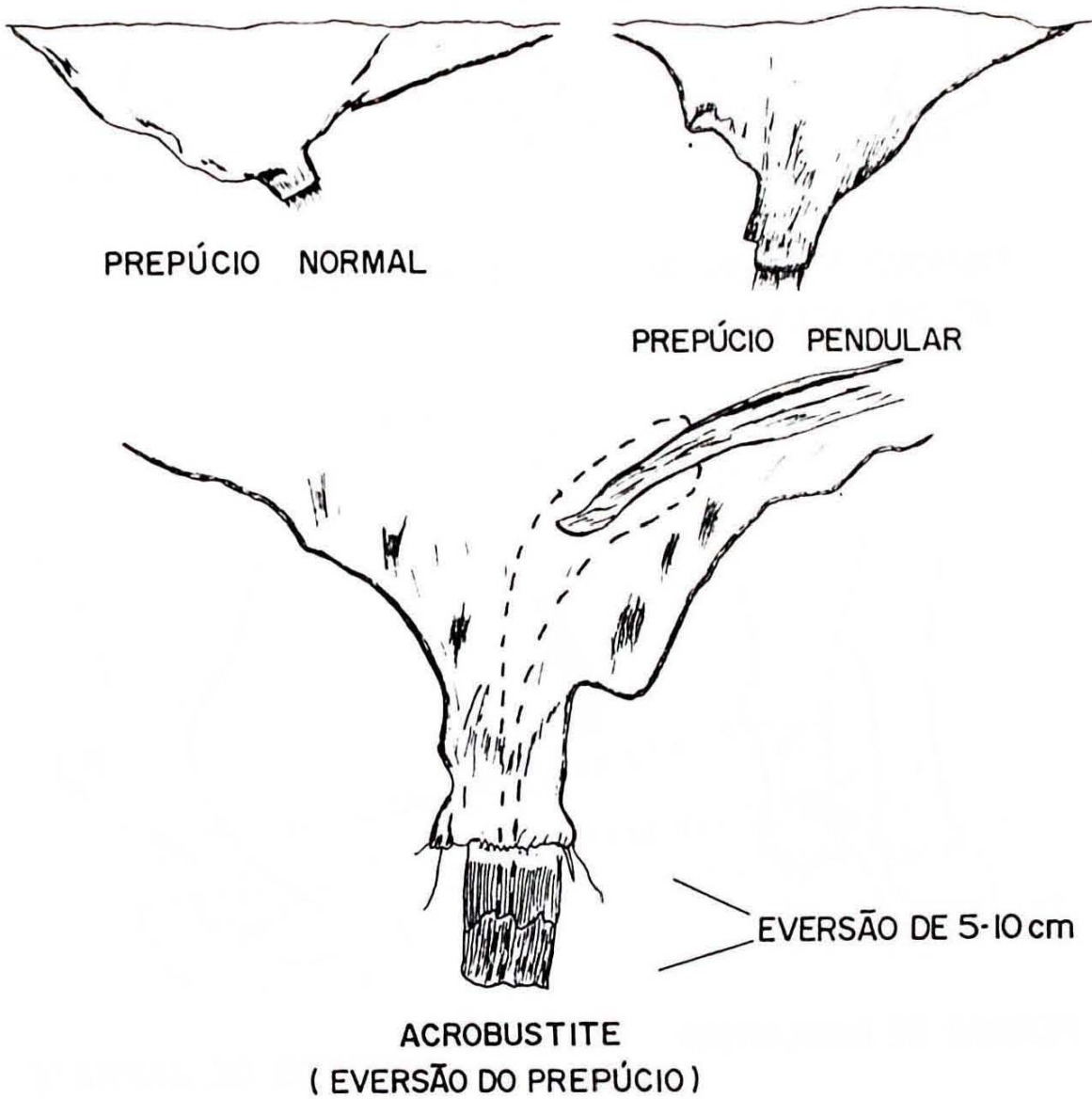
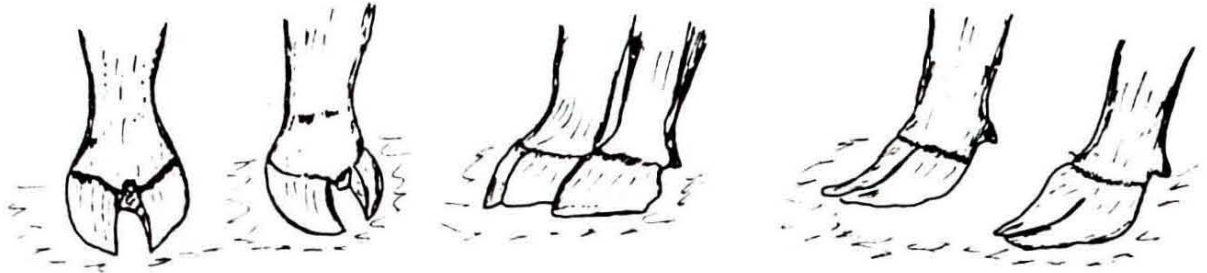
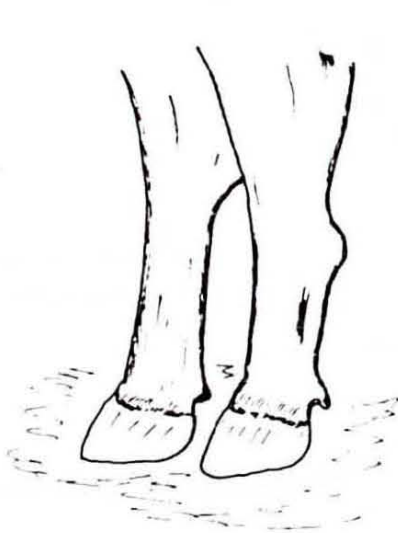


FIG. 6. Formas e anormalidade de prepúcio.

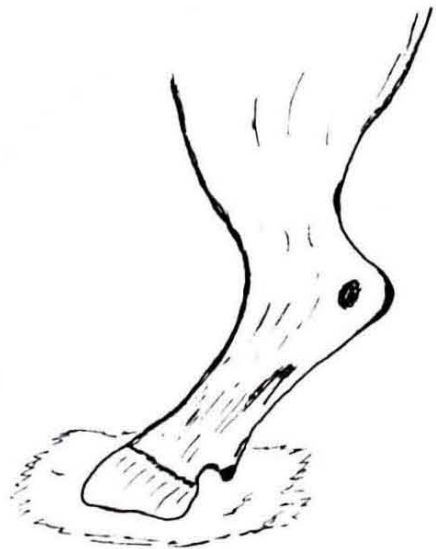


FIBROMA INTERDIGITAL
DESVIO LATERAL

DEFEITOS DE CASCO



PERNAS DE DANÇARINA



DEFEITOS DE JARRETE

FIG. 7. Anormalidades dos membros locomotores.

FRATURA OCORRE COM MAIS
FREQUÊNCIA NESTE PONTO

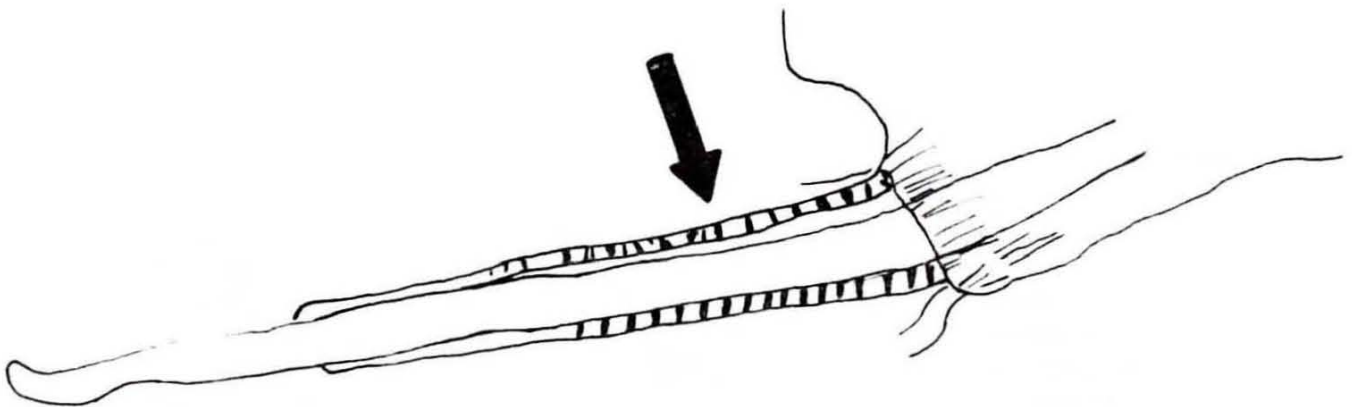


FIG. 8. Local de fratura.

Fonte: Ashdown & Pearson (1973).

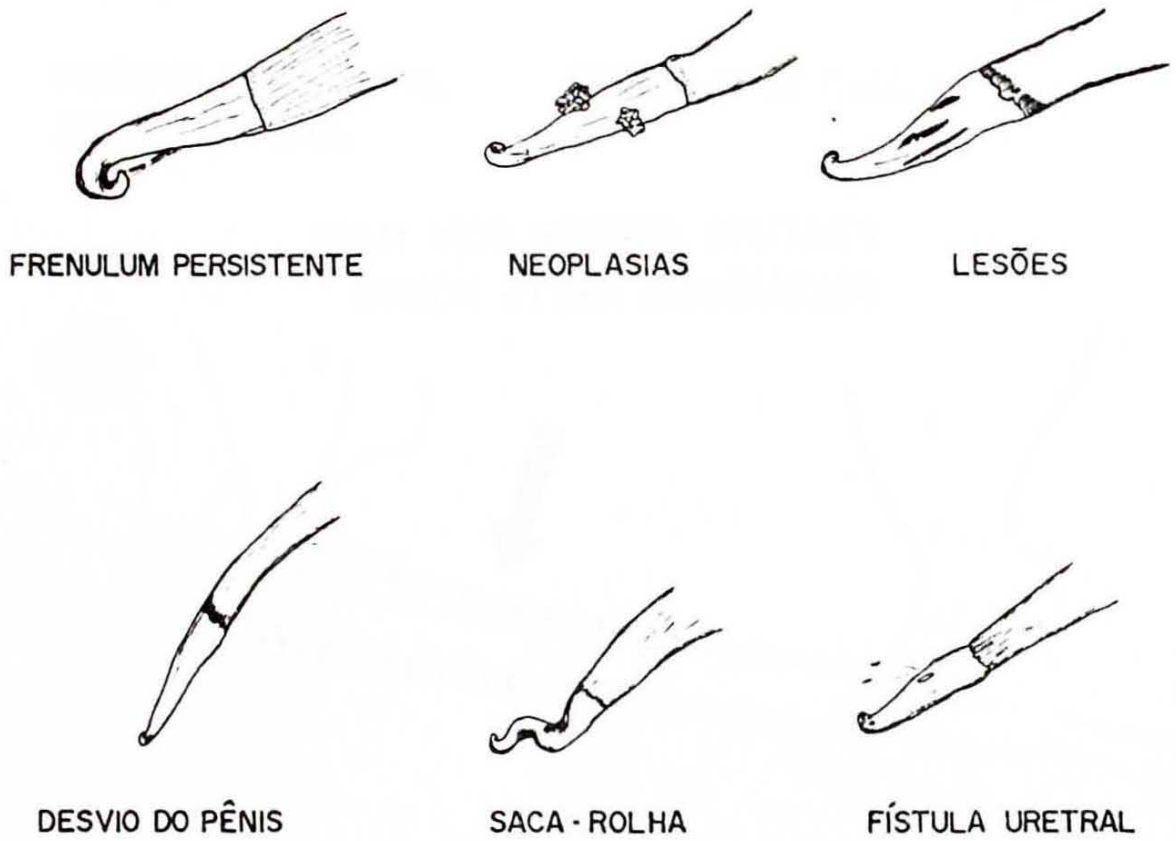


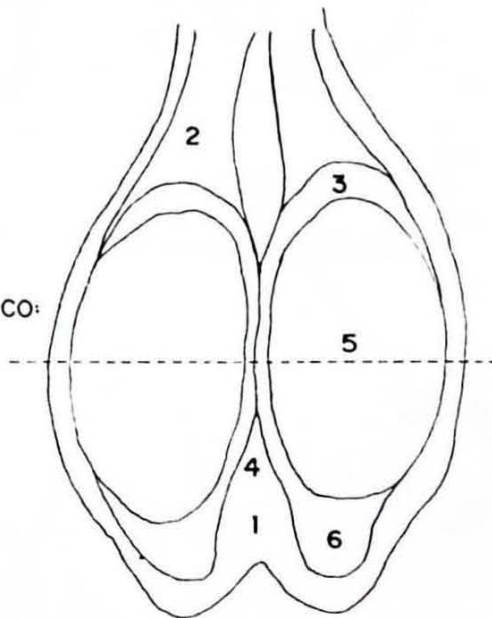
FIG. 9. Anormalidades do pênis.

Fonte: Ashdown (1962), Ashdown & Pearson (1973), Sorensen (1979).

1 - SACO ESCROTAL :
 Defeitos
 Torção
 Parasitas
 Pigmentação

2 - CORDÃO ESPERMÁTICO:
 Simetria
 Elasticidade

5 - TESTÍCULO:
 Tamanho
 Simetria
 Forma
 Largura
 Consistência
 Mobilidade
 Sensibilidade
 Calor



3 - CABEÇA DO EPIDÍDIMO:
 Simetria
 Consistência

4 - CORPO DO EPIDÍDIMO:
 Simetria
 Consistência

6 - CAUDA DO EPIDÍDIMO:
 Tamanho
 Simetria
 Forma
 Consistência
 Mobilidade
 Sensibilidade
 Temperatura

FIG. 10. Estrutura dos testículos, saco escrotal e esquema de exame.

Fonte: Grove (1975).

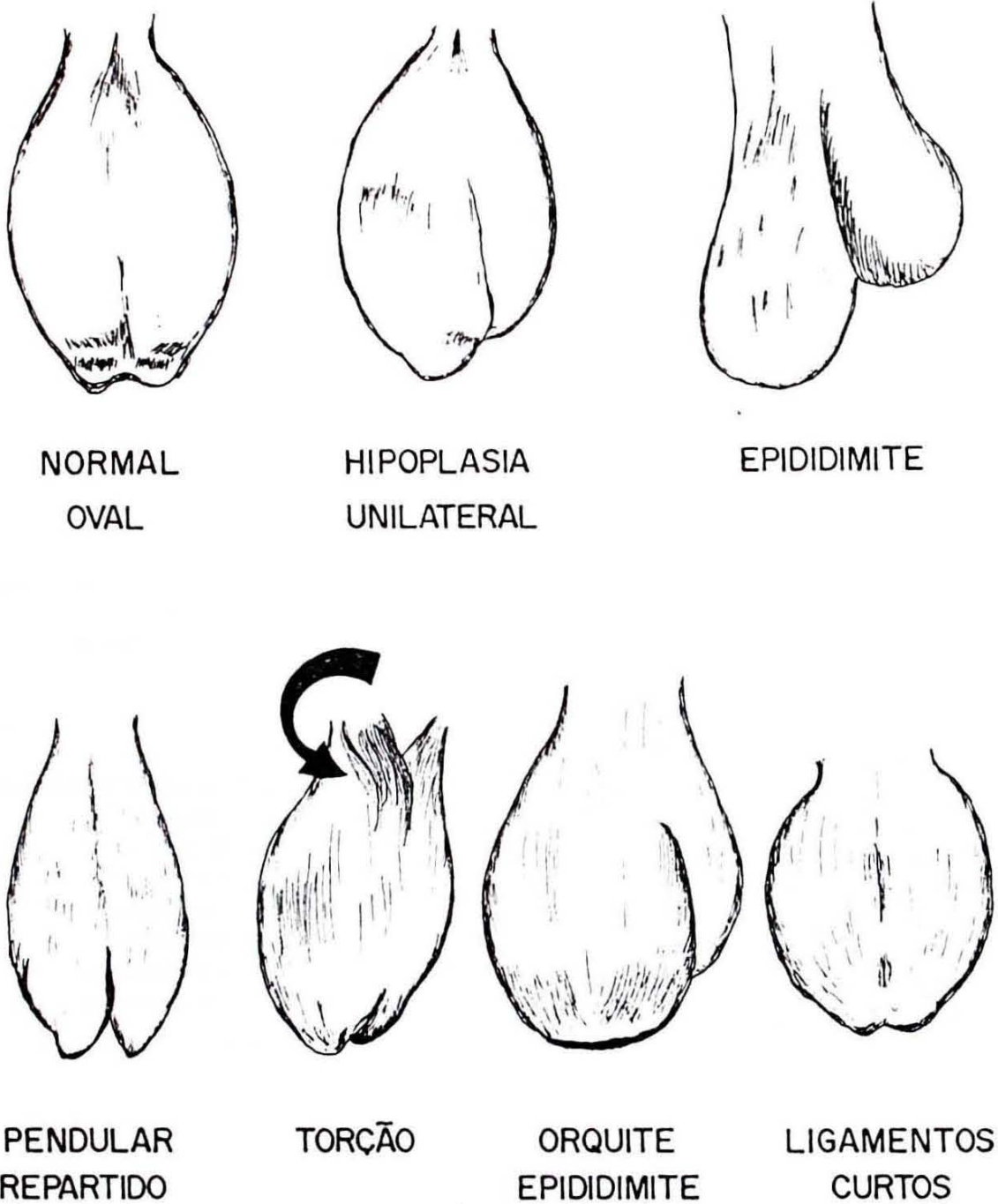


FIG. 11. Formas e anormalidades da bolsa escrotal e testículos.

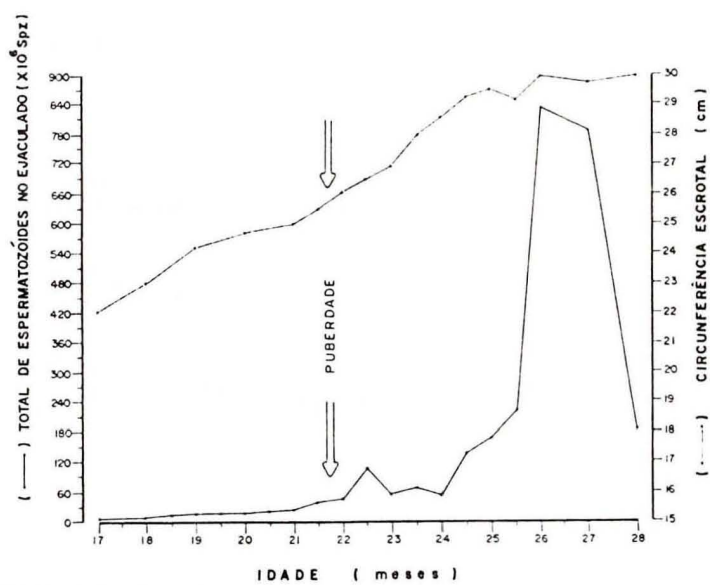


FIG. 12. Relação entre total de espermatozoides no ejaculado ($\times 10^6$ Spz), circunferência escrotal (cm) e idade em meses de reprodutores da raça Nelore criados em *Brachiaria brizantha* no Brasil Central.

Fonte: Silva & Dode (1987). Dados não publicados do Projeto Fertilidade de Touros em Monta Natural.

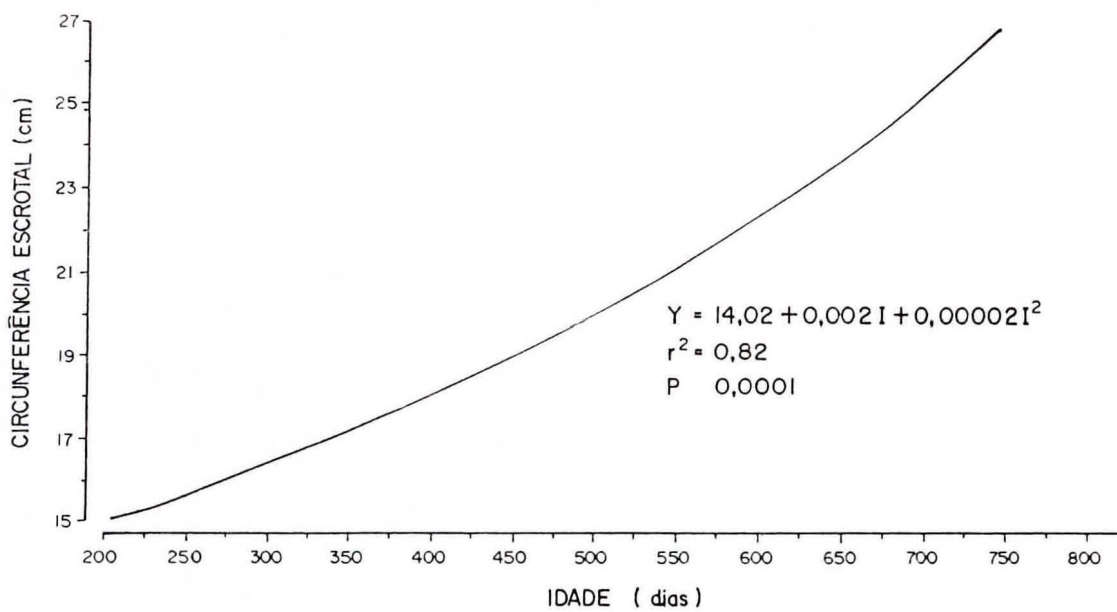


FIG. 13. Relação entre a circunferência escrotal e idade de machos da raça Nelore avaliados de 200 até 750 dias de idade.

Fonte: Silva et al. (1988).

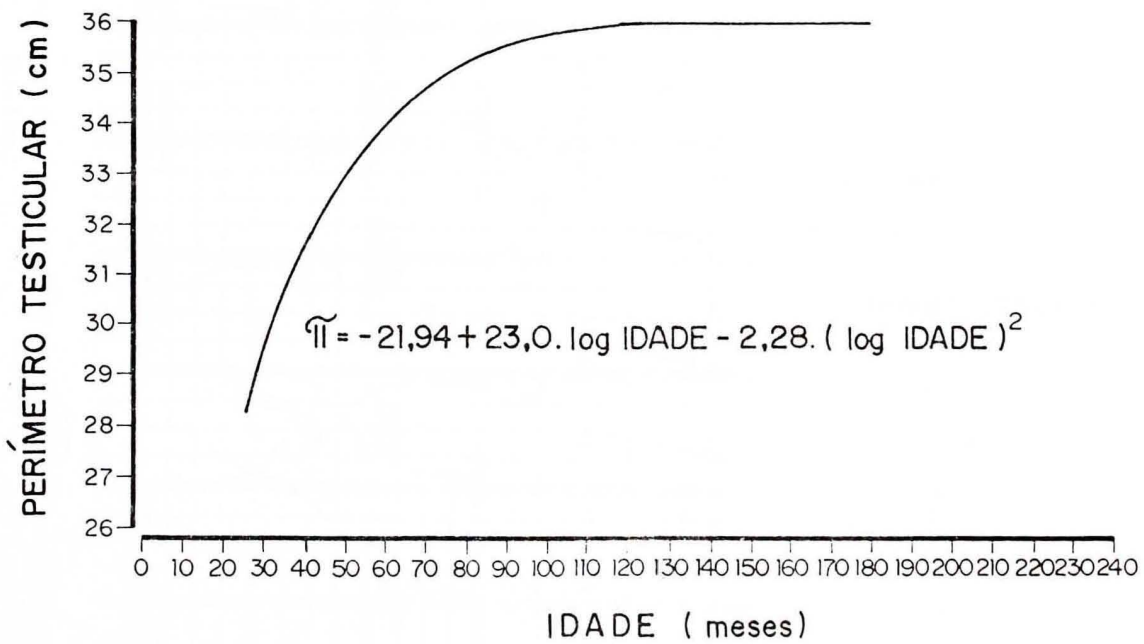


FIG. 14. Relação entre idade e circunferência escrotal em 1.528 reprodutores da raça Nelore criados em regime extensivo.

Fonte: Maciel et al. (1987).

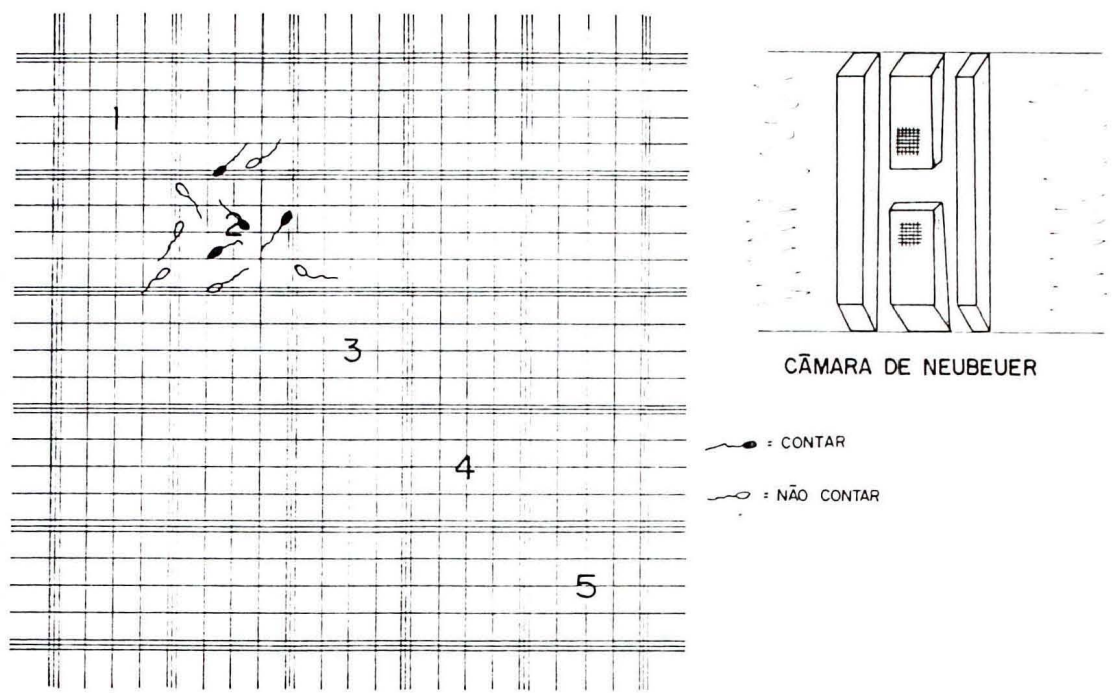


FIG. 15. Esquema para contagem de espermatozoides em câmara de Neubauer.

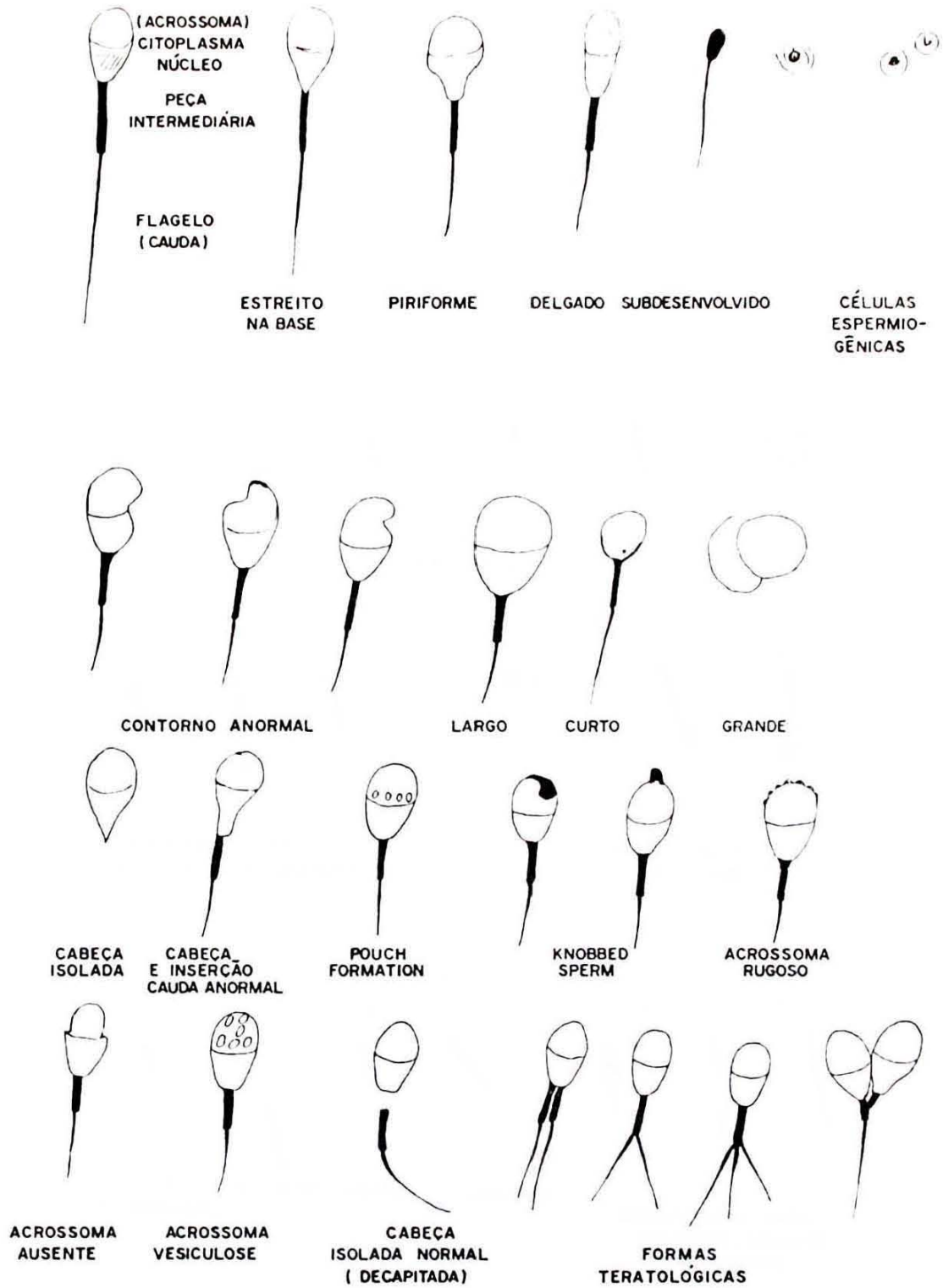


FIG. 16. Morfologia normal e anormal de espermatozóide bovino.

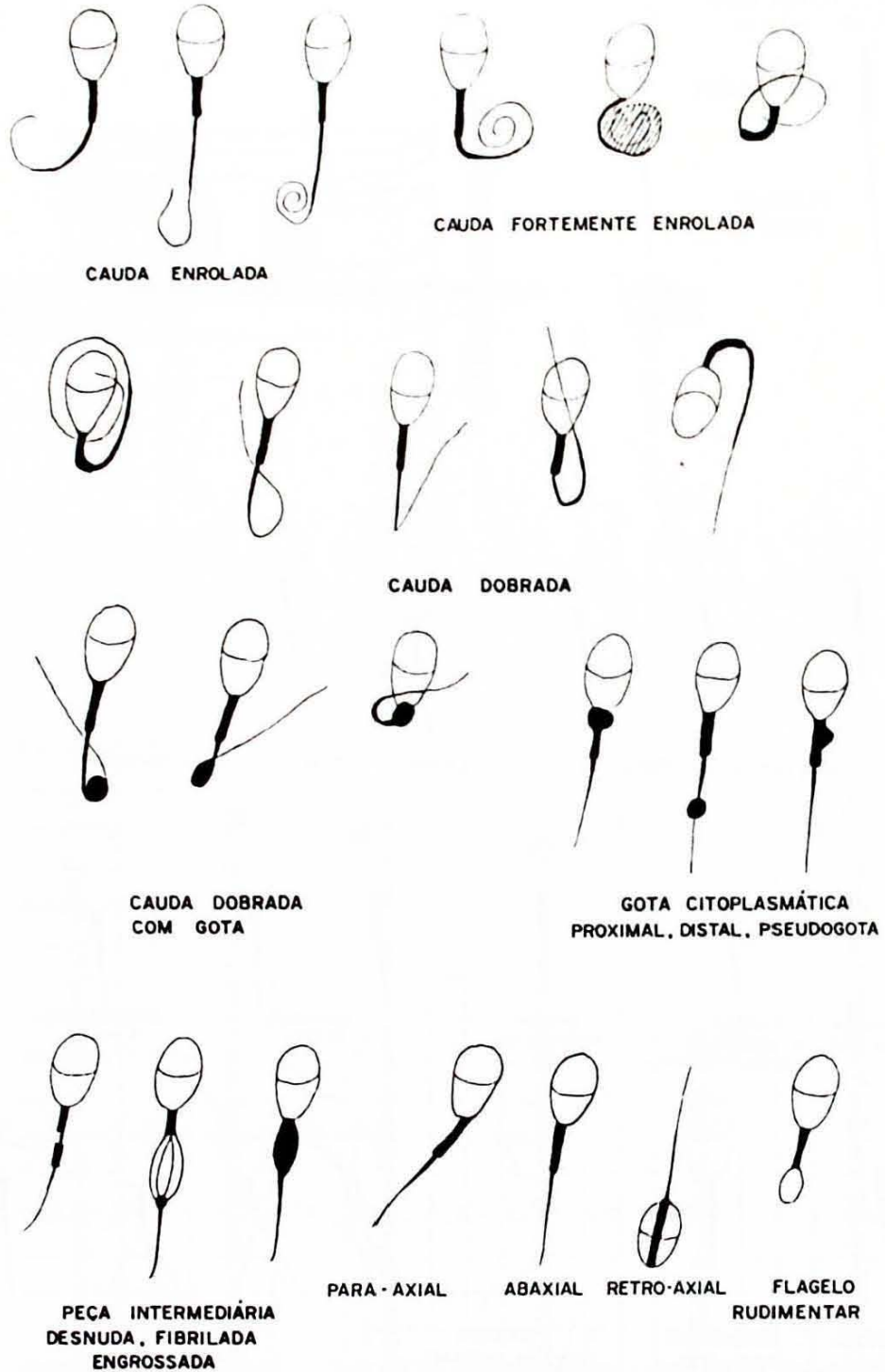


FIG. 16a. Morfologia normal e anormal de espermatozóide bovino.