

# 8

## Sistema Reprodutor

"CADA PARTO É UM PARTO."  
(*Paul Claudel*)

### *Semiologia do Sistema Reprodutor Feminino*

NEREU CARLOS PRESTES

### *Semiologia da Glândula Mamaria de Éguas, Cadelas e Gatas*

FRANCISCO LEYDSON F. FEITOSA

### *Semiologia da Glândula Mamaria de Ruminantes*

EDUARDO HARRY BIRGEL

### *Semiologia do Sistema Reprodutor Masculino*

ALICIO MARTINS JÚNIOR

FRANCISCO LEYDSON F. FEITOSA

---

# Semiologia do Sistema Reprodutor Feminino

CARLOS PRESTES ILUSTRAÇÕES: *Médica*  
Veterinária Diane Hama Sasaki

## ANATOMIA GERAL BÁSICA

O sistema reprodutivo das fêmeas constitui-se de ovários, ovidutos, cornos e corpo uterino, cerviz, vagina, vestibulo e vulva. As estruturas internas são sustentadas pelo ligamento largo: mesovário que sustenta o ovário; mesossalpinge que ancora o oviduto e o mesométrio que mantém o útero. Nervos autônomos inervam o ovário, o oviduto e o útero, enquanto as fibras sensitivas e parassimpáticas do nervo pudendo atendem a vagina, vulva e clitóris. Embriologicamente, os duetos de Müller fundem-se na porção caudal para originar o útero, cerviz e a porção anterior do canal vaginal. O oviduto torna-se sinuoso, adquirindo epitélio diferenciado e fímbrias pouco antes do nascimento.

As medidas dos ovários variam com a idade, raça, número de partos, estado nutricional e fase do ciclo reprodutivo. Na vaca e na ovelha, têm forma de azeitona; na porca, parecem cachos de uva e, na égua, têm aspecto de rim, contendo a fossa de ovulação. Nas gatas, os ovários têm o tamanho e a forma lembrando um grão de arroz, parcialmente cobertos por uma bursa e, nas cadelas, o tamanho varia na dependência do ciclo estral, localizando-se próximo aos rins, sendo recobertos pela gordura periovárica. Desempenham dupla função, liberando os oócitos e promovendo a estroídogenese.

As tubas ou ovidutos podem ser divididos em quatro segmentos funcionais: as fímbrias, o infundíbulo, a ampola e o istmo, vascularizadas por ramos das artérias uterinas e ovarianas. Apresentam funções singulares de conduzir o óvulo e os espermatozóides em direções opostas e, simultaneamente, permitir a fertilização e as primeiras clivagens e conduzir os embriões ao útero.

O útero é composto por dois cornos, um corpo curto e uma cerviz, também denominada de colo, com forma, comprimento e diâmetro variáveis de espécie para espécie. As paredes são constituídas por uma mucosa interna, uma camada muscular lisa intermediária e uma serosa externa (peritônio), inervados por ramos simpáticos dos plexos uterino e pélvico. Os vasos sanguíneos são numerosos, espessos e sinuosos, representados principalmente pela artéria uterina média, um ramo da artéria ilíaca interna ou externa que supre o órgão e aumenta muito de diâmetro durante a gestação, permitindo-se palpar e sentir o frémito nos grandes animais gestantes mediante manipulação por via retal.

O endométrio uterino é revestido por células epiteliais com típica função secretória e glândulas sinuosas e ramificadas. O volume e a composição do fluido uterino variam durante as fases do ciclo reprodutivo e apresentam as funções de permitir condições para a capacitação espermática e fornecer subsídios nutritivos ao embrião (blastocisto) até que se complete a implantação/placentação.

O útero apresenta ampla capacidade de distensão, permitindo a gestação; contrai-se fortemente no momento do parto, facilitando a expulsão dos produtos e involui rapidamente no puerpério, garantindo a depuração do órgão, preparando-se para nova prenhez.

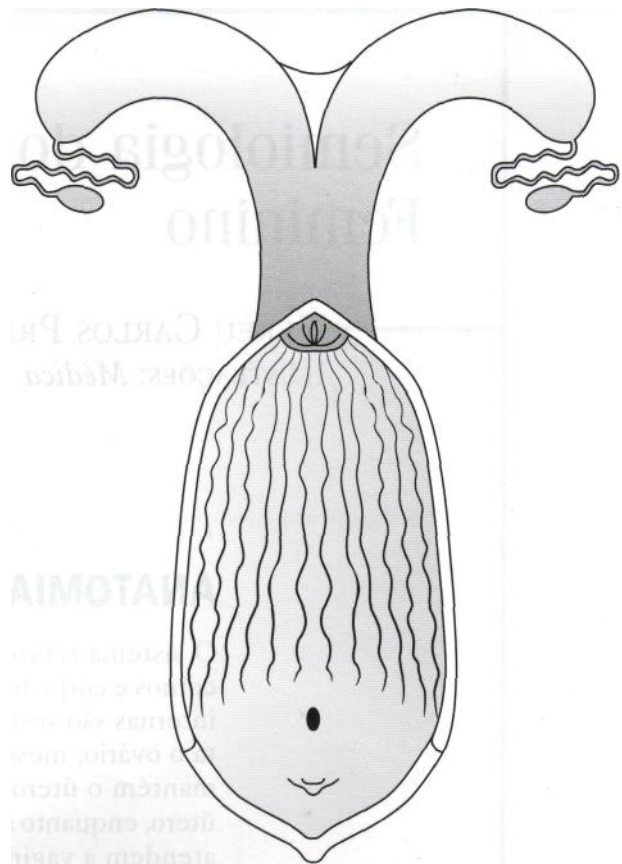
A cerviz (Quadro 8.1) caracteriza-se pela espessa parede ligando o fundo vaginal ao corpo do útero, contendo saliências anelares na vaca e pequenos ruminantes, anéis em "saca-rolha" na porca, anel único com dobras de mucosa e protrusão na égua e textura firme nas cadelas e gatas. Permanece firmemente fechada, exceto durante o cio, e apresenta um muco (tampão cervical) que é expelido pela vagina, constituído de macromoléculas de mucina de origem epitelial.

O espaço vaginal é uma estrutura tubular de comprimento variável, constituída de superfície epitelial, uma fina camada muscular que lhe permite os movimentos de contração e de uma serosa. Apresenta *odor sui generis* para cada espécie animal, é um forte atrativo sexual, lubrificada por secreções da própria parede vaginal, produtos de glândulas sebáceas e sudoríparas, muco cervical, fluido endometrial tubárico e células esfoliativas. Essa capacidade de descamação epitelial permite observação e tipificação celular características de cada momento hormonal do ciclo estral, na maioria das espécies domésticas. É o órgão copulatório e via fetal mole no momento do parto, apresentando pH e flora microbiológica típica. Na porção ventral do vestíbulo, abre-se o meato urinário externo.

O genital feminino exterior é composto pela vulva, glândulas vestibulares e pelo clitóris. Embora não faça parte do aparelho reprodutor, a região perineal tem enorme importância nos animais domésticos, pois eventuais defeitos de conformação acarretam posicionamento anômalo da vulva, refletindo-se no desempenho reprodutivo do animal (Figs. 8.1 a 8.6).

#### **Quadro 8.1 - Funções da cerviz.**

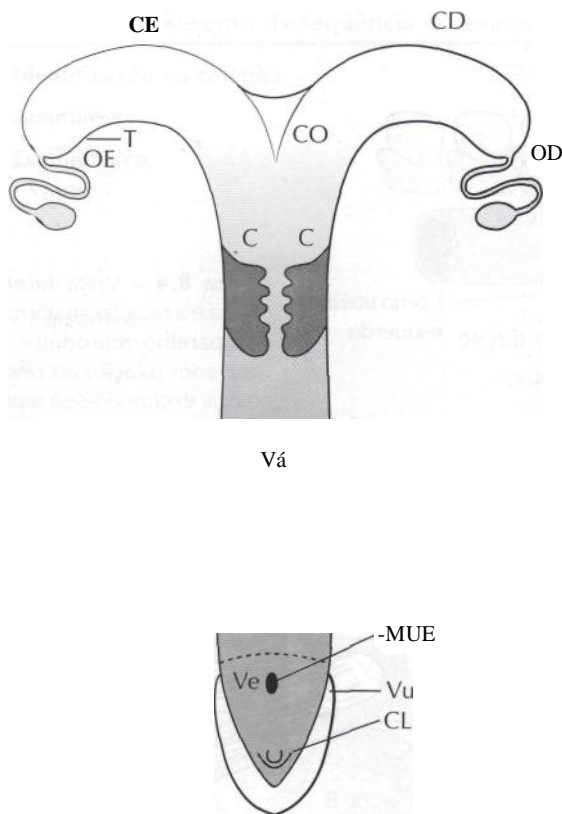
1. Facilitar o transporte espermático.
2. Atuar como reservatório de espermatozoides.
3. Agir na seleção de espermatozoides viáveis.



**Figura 8.1** - Ilustração esquemática do aparelho reprodutor da vaca, vista dorsal. Vulva, vestíbulo e conduto vaginal abertos, permitindo a visualização da cerviz, clitóris e meato urinário externo.

## **SINAIS E/OU SINTOMAS REVELADORES DE PROBLEMAS DO SISTEMA REPRODUTOR FEMININO**

A fisiopatologia da reprodução dos animais domésticos é um capítulo muito rico e altamente estudado. Os sinais e sintomas são exibidos isoladamente ou envolvendo outros sistemas orgânicos. Deve ser lembrada a estacionalidade reprodutiva dos equídeos e de algumas raças de pequenos ruminantes. De forma geral, a referência do proprietário ou a observação do técnico detectam as seguintes anormalidades: anestro prolongado, ciclos irregulares, ninfomania, estros curtos, comportamento masculinizado, defeitos anatómicos da genitália externa, aumento de volume no períneo ou projeções anormais exteriorizadas pela vulva, distensão abdominal, dor, con-



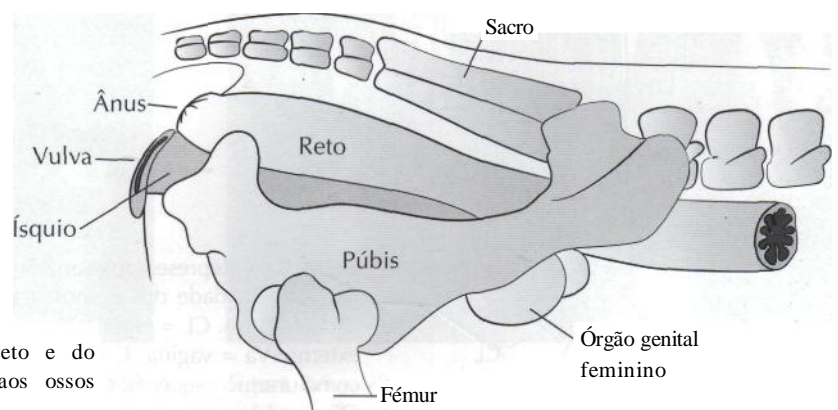
**Figura 8.2** - Representação do aparelho reprodutor da vaca. CE = corno uterino esquerdo; CD = corno uterino direito; OE = ovário esquerdo; OD = ovário direito; CO = corpo do útero; C = cerviz; Vá = vagina; Vê = vestíbulo; MUE = meato urinário externo; CL = clitoris; Vu = vulva; T = tuba.

trações e esforços expulsivos, crostas aderidas na cauda e períneo, corrimento vaginal sanguinolento (fazer o diagnóstico diferencial com proestro e estro em cães), folículo ovariano persistente, tumores ovarianos produtores de estrógeno, tumor venéreo transmissível (cães), cistite, laceração vaginal, metrorragia, coagulopatias, corpo estranho vaginal, descolamento placentário durante

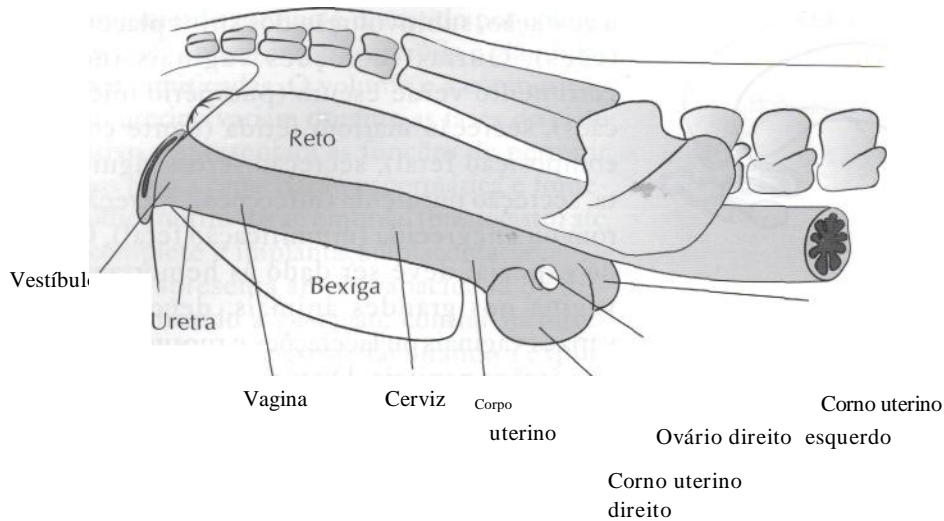
a gestação, subinvolução dos sítios placentários (cães). Outras secreções vaginais incluem corrimento verde escuro (puerpério inicial em cães), secreção marrom fétida (morte com decomposição fetal), secreção serossanguinolenta, secreção purulenta (infecções), secreção marrom ou enegrecida (mumificação fetal). Cuidado especial deve ser dado às hemorragias via vagina nos grandes animais, decorrentes de varizes vaginais ou lacerações e rupturas extensas dos órgãos genitais. Distúrbios locais e aqueles de ordem metabólica podem influenciar sobremaneira as manifestações do aparelho reprodutor feminino. Polidipsia e poliúria são sinais mais relatados nos casos de piometra em pequenos animais.

O material básico necessário para o exame do aparelho reprodutor compreende:

- Luva plástica descartável.
- Lubrificante (não utilizar óleo vegetal).
- Água e sabão ou detergente neutro.
- Papel toalha.
- Faixa ou plástico para forrar a cauda.
- Solução fisiológica.
- Especulo metálico ou descartável compatível.
- Bandeja metálica estéril.
- Pinça de biopsia uterina.
- Aparelho para coleta de amostra para microbiológico.
- Escovas para coleta citológica.
- Lanterna.
- Meios para transporte e fixação das amostras.
- Seringas.
- Pipetas.
- Álcool.
- Fósforo.
- Solução anti-séptica.

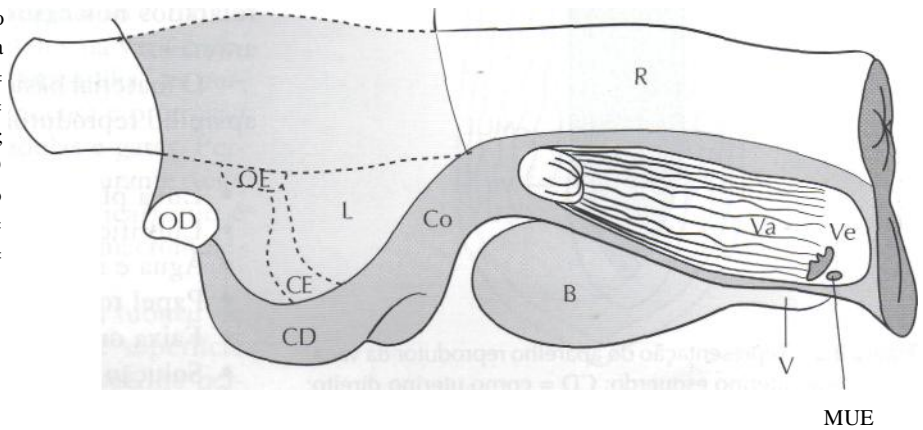


**Figura 8.3** - Disposição anatômica do reto e do aparelho reprodutor da vaca em relação aos ossos recícos. Vista lateral direita.



**Figura 8.4** - Vista lateral direita e a relação anatômica do aparelho reprodutor da vaca com relação ao reto e bexiga, excluindo-se a representação óssea.

**Figura 8.5** - Representação esquemática da disposição anatômica do aparelho reprodutor da égua. R = reto; Vê = vestíbulo vaginal; MUE = meato urinário externo; Vá = vagina; C = cerviz; Co = corpo uterino; CD = corno direito; CE = corno esquerdo; OD = ovário direito; U = uretra; B = bexiga urinária; L = ligamento largo.



**Figura 8.6** - Representação anatômica do aparelho reprodutor da porca. Observar a sinuosidade dos cornos uterinos e a aparência dos ovários lembrando cacho de uva. CL = clitóris; Vu = vulva; Vê = vestíbulo; MUE = meato urinário externo; Vá = vagina; C = cerviz "em saca rolha"; Co = corpo uterino; CE = corno uterino esquerdo; CD = corno uterino direito; T = tuba; OD = ovário direito; OE = ovário esquerdo.

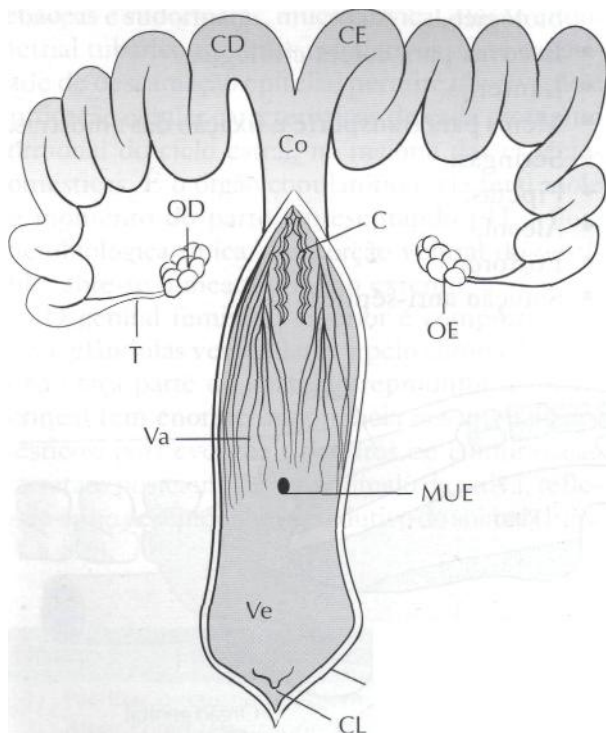
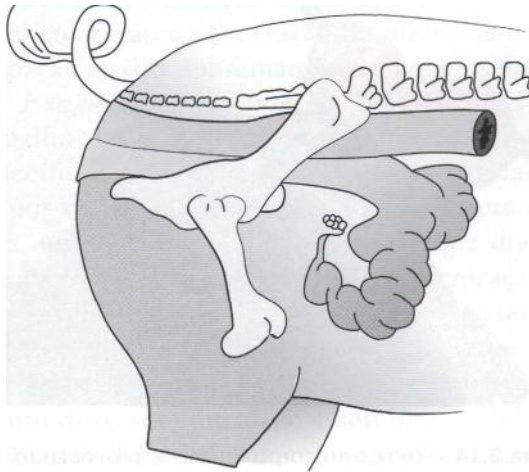




Tabela 8.1 - Resumo da sequência do exame clínico do aparelho reprodutor feminino.

<b>Identificação ou resenha</b>	- Raça, espécie, idade, eventuais particularidades
<b>Anamnese</b>	- Primípara, plurípara
<b>Exame físico - Geral</b>	- Condição nutricional - Corrimento - Coloração de mucosas, linfonodos, - Parâmetros vitais: temperatura corporal, frequência cardíaca, frequência respiratória, frequência dos ruídos ruminais
<b>- Específico</b>	- Distensão e tensão abdominal - Forma e dilatação da vulva - Aumentos de volume, cicatrizes - Exame retal
<b>Exames complementares</b>	- Dosagem hormonal, exames microbiológicos e sorológicos, exames citológico e histológico



**Figura 8.7** - Esquema ilustrativo da disposição anatômica do aparelho reprodutor da porca na cavidade abdominal.



**Figura 8.8**-Vista posterior de égua contida em tronco metálico. Observar a posição do ânus, vulva e hipertrofia de clitóris.



**Figura 8.9** - Vista posterior de vaca contida em tronco. O animal apresenta prolapso cervicovaginal pós-parto normal.



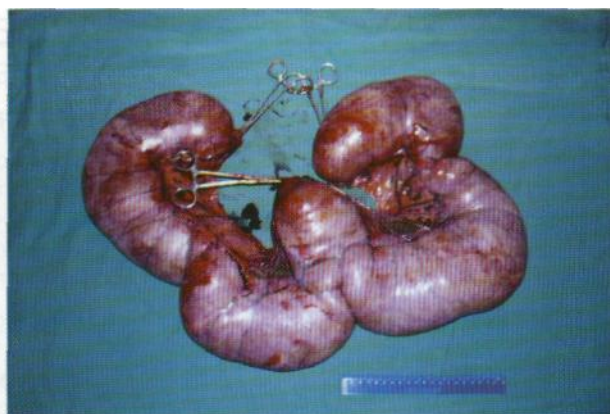
**Figura 8.10** - Prolapso parcial de vagina em vaca.



**Figura 8.11** - Laceração perineal de 3º grau em égua ocorrida no momento do parto. Nota-se a entrada do reto. Parte do espaço vaginal e ruptura completa do períneo e esfíncter anal.



**Figura 8.12** - Prolapso parcial de útero em cadela pós-parto.



**Figura 8.13** - Útero de cadela com acúmulo de pus piometra.



**Figura 8.14** - Tumor no corpo do útero, provocando bloqueio mecânico do parto.

## PROTOCOLO DE EXAME - GINECOLÓGICO E OBSTÉTRICO

*Identificação.* Espécie, raça, nome, número, tatuagem, registro, idade, peso, eventuais particularidades (Tabela 8.1).

*Anamnese.* Pode ser inquiridora ou espontânea, procurando resgatar todo o histórico reprodutivo do animal. Anotar todas as observações do proprietário, tratador ou responsável e atentar para a alimentação, manejo sanitário, medidas preventivas, utilização de drogas medicamentosas e a situação dos outros animais do grupo ou rebanho. Tirar conclusões ou negligenciar alguns aspectos, nesse momento, não é recomendável.

*Exame geral.* Temperatura retal, linfonodos, pele e anexos, mucosas, exame convencional dos grandes sistemas e da glândula mamária (inspeção, palpação e eventual análise da secreção). Atentar



para o estado nutricional e eventuais distúrbios circulatórios (edema localizado ou difuso).

*Exame específico externo.* Baseia-se principalmente na inspeção e na palpação externa. Avaliar a distensão e a tensão abdominal, sinais de movimentos fetais ou contrações musculares e de timpanismo. Examinar a região perineal, vulva, cauda e glândula mamária, verificando o edema e a quantidade, qualidade, odor e cor da secreção vaginal. Observar atentamente a posição, forma, grau de dilatação e relaxamento da vulva e ligamentos sacroisquiáticos. Aumentos de volume, cicatrizes, prolapso e lesões devem ser criteriosamente anotados. Inspeccionar os ossos pélvicos.

Embora a glândula mamária mereça um exame semiológico especial, a inspeção externa deve se ater ao tamanho, à forma do úbere e dos tetos, pele, coloração e observação de nodosidades. A palpação auxilia sobremaneira as conclusões.

*Exame específico interno.* Nos animais em trabalho de parto, o exame obstétrico interno específico, quando necessário, deve ser realizado por via vaginal com manipulação direta com luva, nos grandes animais, e pelo toque digital, nos pequenos animais, após prévia higienização do períneo do animal, dos braços do operador e do material necessário e sob intensa lubrificação. Nos pequenos ruminantes e na porca, esse procedimento deve ser cuidadoso e sob intensa lubrificação, devido ao seu tamanho e riscos de lacerações e ruptura uterina (ver Figs. 8.7 a 8.14).

Observar:

- a) vias fetais: abertura e grau de lubrificação;
- b) bolsas fetais: ruptura, cor, odor e quantidade dos líquidos;
- c) feto: viabilidade, tamanho e apresentação, posição e atitude.

Para um exame ginecológico rotineiro, empregado fundamentalmente para animais não gestantes, sadios ou com problemas reprodutivos e para animais prenhes em situações especiais, inclui-se a palpação via retal para equinos e bovinos, a palpação abdominal para médios e pequenos animais e a vaginoscopia. Nos suínos, ovinos, caprinos e grandes cães ou animais obesos, a manipulação do abdome é difícil, comprometendo, em algumas circunstâncias, o diagnóstico.

Exames complementares como o Raio X, a ultra-sonografia, a endoscopia, a dosagem hormonal, os exames hematológicos e bioquímicos podem ser ferramentas essenciais.

## Exame Retal em Grandes Animais

O examinador deve estar convenientemente trajado com bota, avental ou macacão, luva comprida e utilizar lubrificante durante a limpeza do reto e manipulação sobre os órgãos internos. As unhas devem ser aparadas e os animais devidamente contidos em troncos, para evitar acidentes. O conhecimento de anatomia e fisiologia é essencial para o reconhecimento das estruturas, para diferenciar útero vazio do gestante e a condição normal do estado patológico (Figs. 8.15 e 8.16).

Por convenção clássica, a espessura do útero da vaca vai de EI (1 dedo) até EVI, em que é impossível delimitá-lo manualmente.

Para simetria:

- S = simétrico (ambos os cornos).
- AS = assimétricos.
- AS+++ = corno direito maior que o esquerdo.
- + AS = corno esquerdo ligeiramente maior ao oposto.

GI = relaxado.

Gontração

CII = contratilidade média.

CHI = fortemente contraído.

A exploração retal deve atingir a cerviz, o útero e os ovários. A localização ovariana em geral não apresenta dificuldades e o tamanho do órgão depende da idade, da raça dos animais, da estação do ano (égua), da fase do ciclo estral e de eventuais situações patológicas, principalmente os cistos e os tumores.

Fundamentalmente, dedilhando o ovário, busca-se verificar a presença de folículos, de corpo lúteo ou aumentos de volume anormais que, aliados a outros achados, nos auxiliam no diagnóstico.

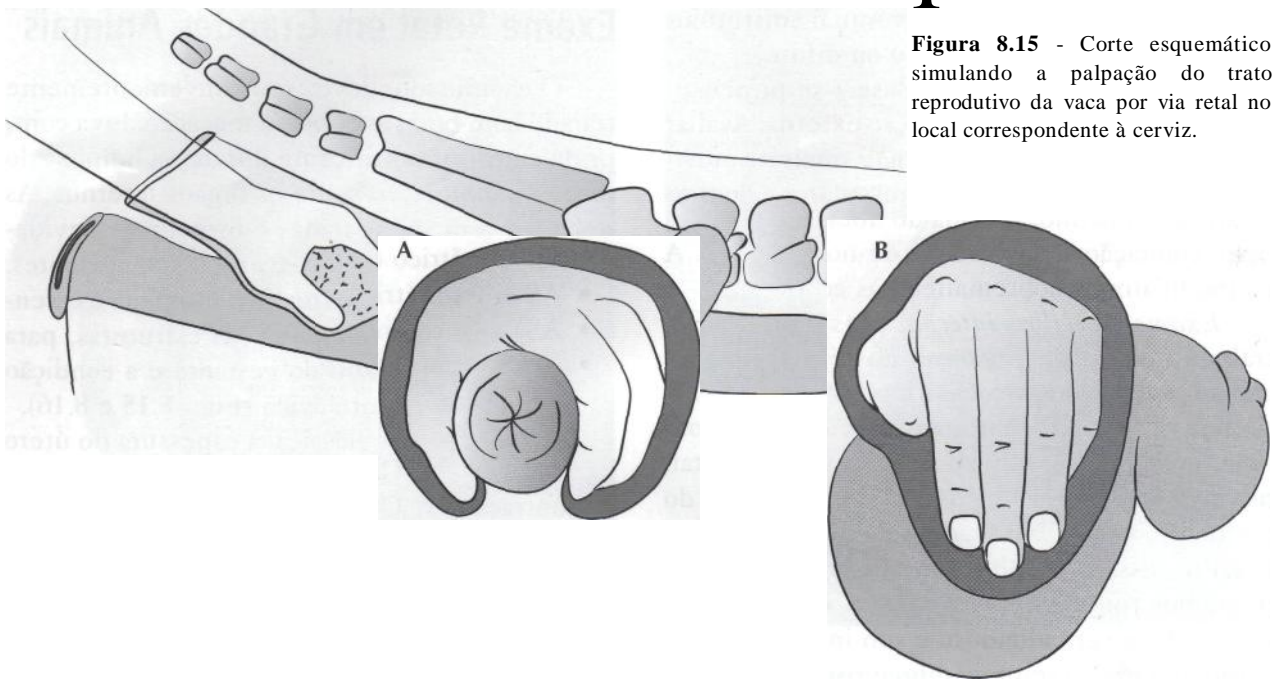
Com o advento e uso da ultra-sonografia em larga escala, a mensuração do ovário e de cada folículo ficou fácil e altamente fidedigna, permitindo o estudo do comportamento ovariano, melhorando a acuidade de observação e dos métodos diagnósticos.

Para a consistência dos folículos ovarianos, utiliza-se a classificação:

- 1 - sem flutuação;
- 2 — flutuação débil;
- 3 — flutuação média;
- 4 - folículo maduro;
- 5 - folículo rompido (ovulação).



Í \*



**Figura 8.15** - Corte esquemático simulando a palpação do trato reprodutivo da vaca por via retal no local correspondente à cerviz.

**Figura 8.16** - (A) Vista cranio-caudal da palpação cervical da vaca por via retal. Essa é a forma de empunhar a cerviz para a inseminação artificial e nos tratamentos de infusão uterina. (B) Vista cranio-caudal da palpação por via retal do corno uterino direito. Notar a assimetria entre os cornos, compatível com gestação inicial.

**Quadro 8.2 - Convenção adotada para tamanho comparativo do ovário de grandes animais.**

E = ervilha	N = noz	n
F = feijão	G = ovo de galinha	Q-cro"
A = avelã	Pa = ovo de pata	D
P = ovo de pomba	Ga = ovo de gansa	O

**Exame Vaginal**

Previamente à vaginoscopia, o técnico deve realizar o exame retal, preparar o material necessário, promover a bandagem da cauda, dispor o animal lateral ou dorsalmente, higienizar o períneo e lábios vulvares e, eventualmente, nos animais com grande quantidade de pêlo ou lã, aparar o necessário para permitir um exame limpo, evitando-se a introdução de material contaminante no espaço vaginal. Quando a lavagem for imposta, a água deve ser aspergida sem pressão, de cima para

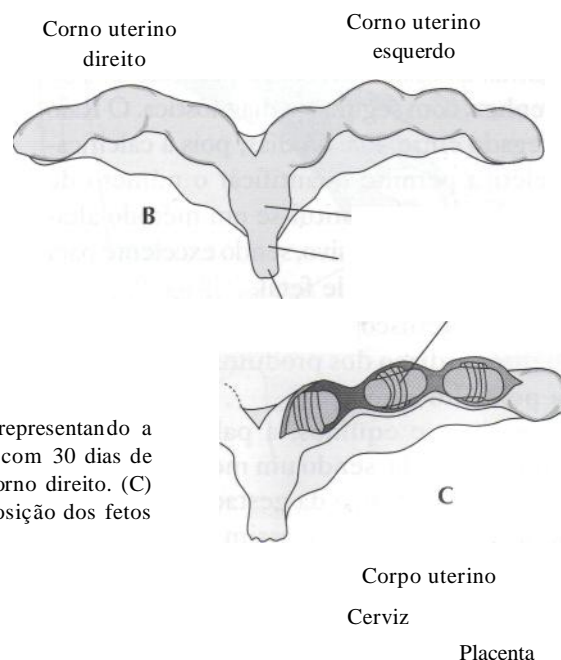
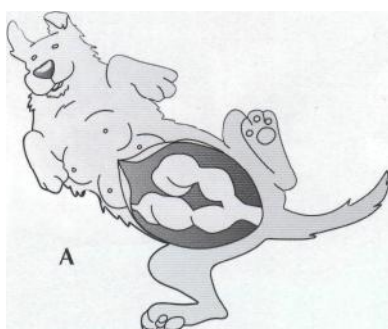
baixo, evitando o ingresso de líquido. Secar a vulva e períneo com papel toalha. Os exames manuais são executados ao parto ou em situações que não podem ser identificadas visualmente. Nos cães, utiliza-se o toque digital munido de luva, especialmente para palpar possíveis tumores vaginais. Com o animal devidamente contido, o espéculo é introduzido no vestíbulo, afastando-se manualmente os lábios vulvares e, com suave movimento circulatório, o tubo é introduzido obedecendo-se à curvatura dorsocranial da vagina. Para as éguas, utiliza-se o espéculo tubular ou o tipo Polanski, que permite a visualização de todo o trajeto vaginal. Se necessário, lubrifica-se o equipamento com solução fisiológica estéril. Nas cadelas, especules tubulares metálicos, plásticos, de acrílico ou o tipo bico de pato são empregados rotineiramente. Nessa espécie, a visualização da cerviz é dificultada ou impossibilitada pelas inúmeras dobras da mucosa vaginal. As gatas, de forma geral, não aceitam os exames vaginais.

Em poucos segundos, utilizando-se boa iluminação, é possível a realização da vaginoscopia, descrevendo-se no prontuário todas as observações.

A presença de fezes caracteriza as fístulas retovaginais e lacerações perineais graves; a urina no fundo vaginal denuncia graves lesões do meato urinário externo e prega transversa; a presença de muito ar (pneumovagina) significa que a coaptação dos lábios vulvares é imperfeita. Deve-se qualificar e quantificar a secreção e atentar para aderências, cicatrizes, defeitos anatómicos, aumentos de volume, forma e posição da cerviz. Alguns animais sentem ligeiro desconforto ao exame pelo ingresso de ar na vagina ou abertura exagerada do espécule.

Para a vaca, adota-se a seguinte convenção clássica:

- Forma da cerviz
  - C = cônica.
  - R = roseta.
  - E = espalhada.
  - P = pendular.
- Abertura cervical
  - O = fechada.
  - 1 = abertura mínima.
  - 2 = diâmetro de lápis.
  - 3 = 1 dedo.
  - 4 = 2 dedos.
  - 5 = 3 dedos.
- Coloração da mucosa = cerviz/vagina
  - A = anêmica.
  - B = pálida.
  - C = hiperêmica.
  - D-E = vermelho patológico.



**Figura 8.17** - (A) Corte esquemático do abdome de cadela, representando a disposição do útero gestante. (B) Útero de cadela compatível com 30 dias de gestação. Três vesículas fetais no corno esquerdo e quatro no corno direito. (C) Corte esquemático do corno uterino gestante. Observa-se a disposição dos fetos e a placenta do tipo zonária.

- Grau de umidade - cerviz/vagina
  - I = seca.
  - II = ligeiramente úmida.
  - III = umidade média.
  - IV = muito úmida.
  - V = coleção de muco.
- Característica do muco - cerviz/vagina
  - Cl = claro.
  - Sá = sanguinolento.
  - MP = muco purulento.
  - P = purulento.

## Diagnóstico de Gestação

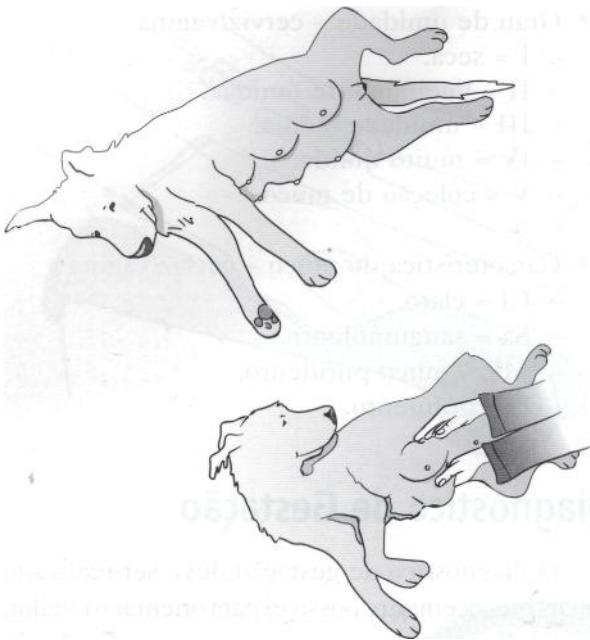
O diagnóstico de gestação deve ser realizado o mais precocemente possível para orientar o criador, racionalizar serviços, aumentar a eficiência reprodutiva e produtiva e adotar procedimentos de manejo (ver Figs. 8.17 a 8.20). Com a utilização da ultra-sonografia é possível detectar a gestação aos 30 dias nos pequenos ruminantes, aos 24 dias nos bovinos, aos 12 a 15 dias nas éguas e entre 18 a 20 dias nos pequenos animais, de maneira fidedigna. É possível, inclusive, determinar o sexo do filhote a partir da visualização do tubérculo genital pela **ultra-sonografia** em muitas espécies animais, em diferentes períodos gestacionais.

Devemos lembrar, contudo, que equipamentos não substituem os métodos semiológicos e a capacidade profissional do médico veterinário.

A porca é o animal mais difícil para se detectar a gestação manualmente, tanto pela palpação abdominal quanto pela palpação retal, quando

Secção

zonária



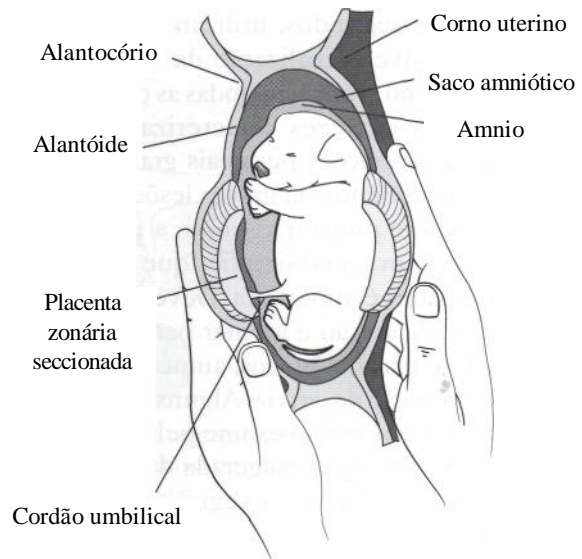
**Figura 8.18** - Cadela em final de gestação colocada em decúbito lateral para exame. Observar o aumento típico do volume das glândulas mamárias e a posição das mãos do examinador efetuando a palpação abdominal. Posicionamento ideal para a execução da ausculta do batimento cardíaco do feto e a ultrasonografia.

apresentar tamanho compatível. O mais forte indicativo da gestação nessa espécie é o não retorno ao cio, após a cobertura natural ou inseminação artificial. Aparelho ultra-sonográfico adaptável ao braço do operador já está sendo utilizado, aumentando a eficiência diagnóstica. Outros métodos são demorados ou antieconômicos.

Para pequenos ruminantes, a palpação do abdome é pouco eficaz. Para pequenos animais, dóceis, de abdome flácido e sem obesidade, a palpação abdominal em decúbito lateral, utilizando-se as mãos dispostas, uma de cada lado do abdome, permite contornar as vesículas fetais a partir de 25 a 30 dias da prenhez, com segurança diagnóstica. O Raio X é empregado entre 40 e 45 dias, pois a calcificação esquelética permite quantificar o número de filhotes. O ultra-som constitui-se em método altamente seguro e pouco invasivo, sendo excelente para a observação da viabilidade fetal.

O uso do estetoscópio possibilita a ausculta do batimento cardíaco dos produtos, a qual se caracteriza pelo alto ritmo.

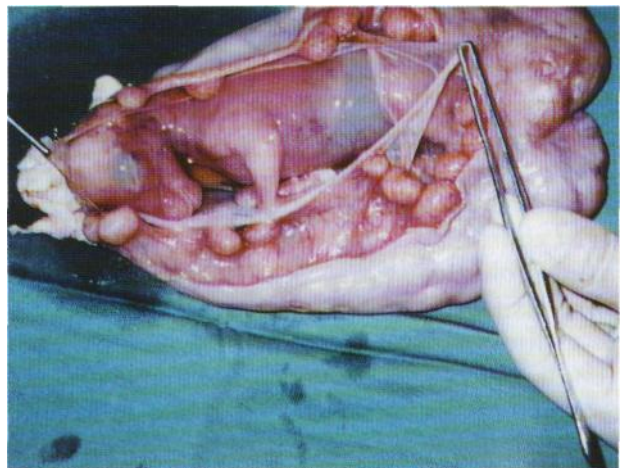
Para bovinos e equinos, a palpação retal é amplamente utilizada, sendo um método seguro e econômico no diagnóstico da gestação. Nos bovinos, o período de gestação é assim caracterizado:



**Figura 8.19** - Palpação abdominal do feto de cadela no período médio e final da gestação. Pela suave compressão manual, percebe-se partes do feto e de seus movimentos. Notar a disposição do feto, dos envoltórios, cordão umbilical e placenta zonária.

*Fase assintomática:* a persistência do corpo lúteo e o não retorno ao cio 21 dias após a cobertura ou inseminação induzem a supor uma gestação.

*Pequena bolsa inicial:* 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> semanas. Apenas profissionais experientes conseguem um diagnóstico seguro nessa fase. *Pequena bolsa característica:* 7- e 8<sup>a</sup> semanas. A presença de corpo lúteo, assimetria uterina e



**Figura 8.20** - Peça anatómica do útero de ovelha gestante (70 dias). Notar o alantocório que constitui a porção fetal da placenta cotiledonária.



nítida duplicidade de parede permite diagnóstico eficaz.

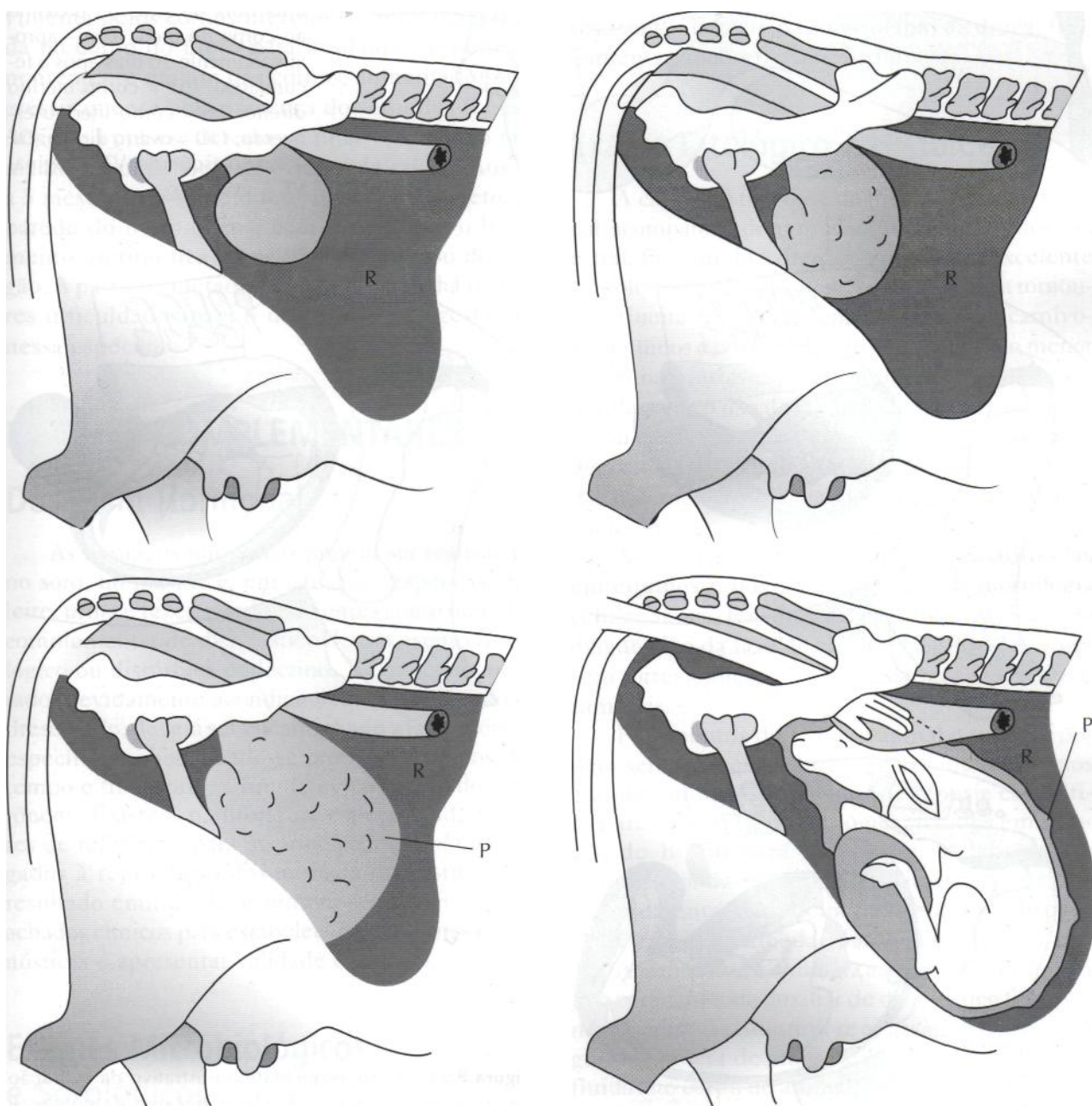
*Grande bolsa inicial:* 9<sup>a</sup> e 10<sup>a</sup> semanas. A assimetria pronunciada, conteúdo flutuante, "prova de beliscamento positivo" e feto de 7 a 10cm garantem diagnóstico definitivo.

*Grande bolsa característica:* 11<sup>a</sup> a 14<sup>ª</sup> semana.

*Fase de balão:* 14<sup>a</sup> e 19<sup>a</sup> semanas. Os placentomas são claramente palpáveis; percebe-se o pulso da artéria uterina média e o útero com tamanho de bola de futebol.

- *Fase de descida:* 20<sup>a</sup> e 24<sup>a</sup> semanas. Devido ao peso, o útero aloja-se na porção mais baixa do abdome. Diagnósticos errôneos podem acontecer. Tracionar a cerviz e perceber o peso, palpar o frémito da artéria uterina média.
- *Fase final:* 24- a 40<sup>a</sup> semanas. A palpação do útero aumentado, placentomas e partes do produto facilitam o diagnóstico.

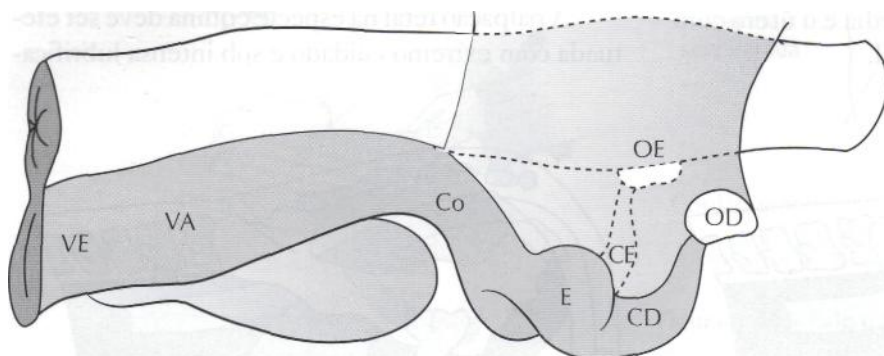
A palpação retal na espécie equina deve ser efetuada com extremo cuidado e sob intensa lubrifica-



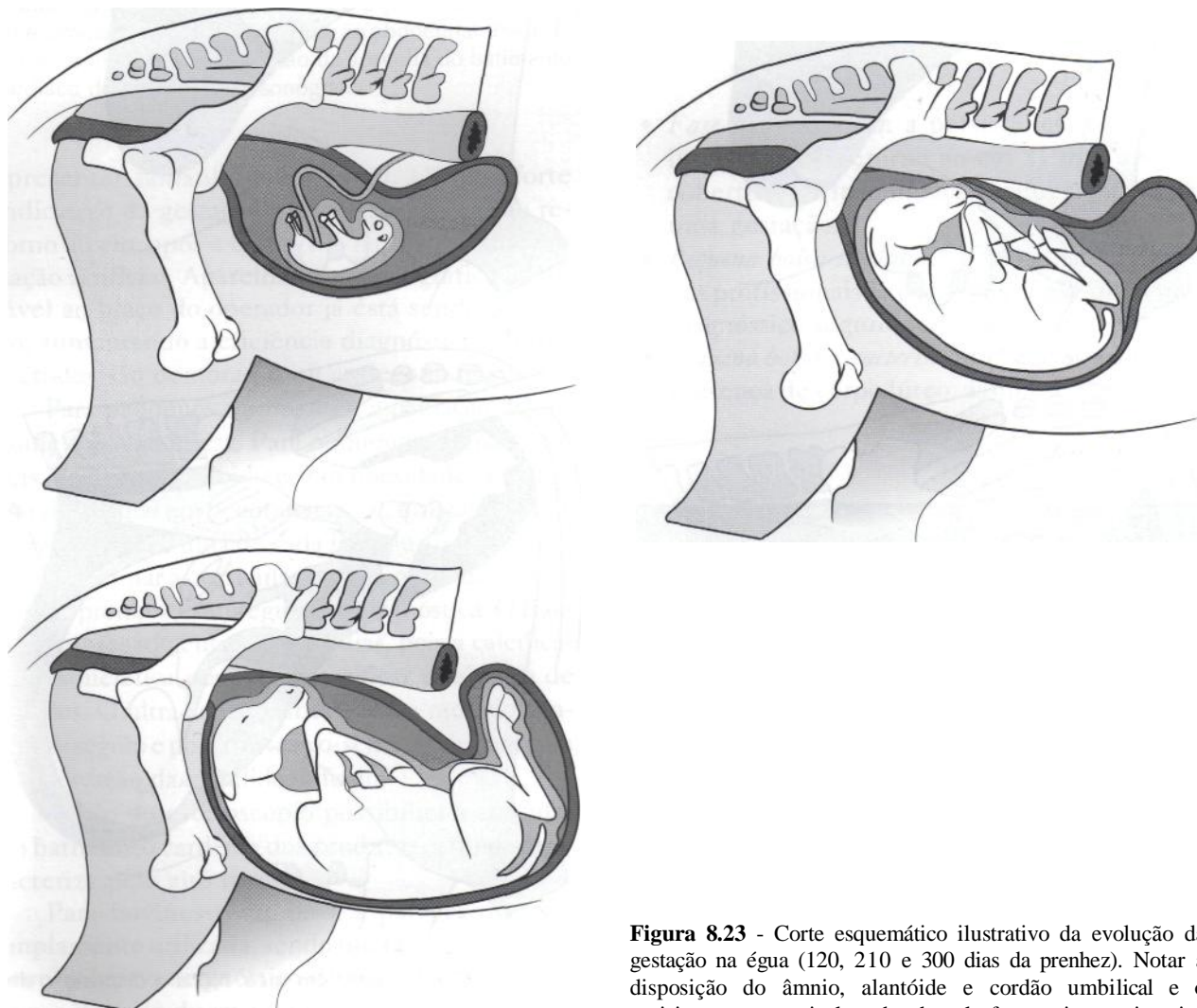
**Figura 8.21** - Representação esquemática da evolução da gestação (3, 4, 7 e 9 meses) em vaca. Notar a disposição do útero gravídico em relação ao rúmen (R). P = placentoma.

cão, com o braço protegido por luva para evitar lacerações ou perfurações do intestino (Figs. 8.21 a 8.23). O útero da égua tem forma de ípsilon e os ovários são maiores que os da vaca e de forma e tamanho variáveis, na dependência do ciclo ou estacionalidade reprodutiva. A maioria das raças apresenta atividade reprodutiva nos dias longos, de maior luminosidade.

Durante o cio, o útero está relaxado e os ovários aumentam de volume, devido ao crescimento folicular. Todo o órgão deve ser examinado com a mão disposta "em concha", partindo-se de um ovário, corno, corpo, corno e ovário contralateral. Até a 4- ou 5ª semana após a cobertura, o diagnóstico de gestação manual não é fácil e seguro, a



**Figura 8.22** - Representação esquemática da gestação inicial da égua. Observar o aumento de volume de tamanho compatível a uma bola de ténis (E) próximo ao corpo do útero (Co) - aproximadamente 30 dias após a fecundação. CD = corno uterino direito; CE = corno uterino esquerdo; OD = ovário direito; OE = ovário esquerdo; VA = vagina; VÊ = vestíbulo.



**Figura 8.23** - Corte esquemático ilustrativo da evolução da gestação na égua (120, 210 e 300 dias da prenhez). Notar a disposição do âmnio, alantóide e cordão umbilical e o posicionamento particular adotado pelo feto equino no interior do útero.

**Quadro 8.3 - Duração média da gestação em animais (em dias).**

Vacas	273 a 296
Éguas	327 a 357
Ovelhas	140 a 155
Porcas	111 a 116
Cabras	148 a 156
Cadelas	60 a 63
Catas	56 a 65

menos que seja confirmada pela ultra-sonografia. Nas fases iniciais da prenhez, o embrião se movimenta pelos cornos uterinos, tem rápida parada no corpo do útero para implantar-se permanentemente em um dos cornos, aumentando progressivamente pela presença dos líquidos fetais. Aos 2 a 3 meses, detecta-se uma vesícula do tamanho de uma "bola de futebol de salão". Aos 4 a 5 meses, toca-se pelo reto as porções do feto, a parede do útero é fina, com flutuação e o ligamento uterino fica tenso, devido ao peso do órgão. A partir da metade da gestação, não há maiores dificuldades para o diagnóstico de gestação nessa espécie.

## EXAMES COMPLEMENTARES

### Dosagem Hormonal

As dosagens hormonais podem ser realizadas no soro, no plasma e, em situações especiais, no leite, urina e fezes, sendo eficientes como método complementar de diagnóstico de um estado fisiológico ou distúrbios endócrinos. O material coletado, devidamente acondicionado, identificado e preservado, deverá ser encaminhado a laboratórios específicos, obedecendo-se protocolos rígidos de tempo e transporte, a fim de evitar resultados errôneos. Existem na literatura especializada valores de referência para os principais hormônios ligados à reprodução dos animais domésticos. O resultado emitido deve sempre ser associado aos achados clínicos para estabelecer as suspeitas diagnósticas e apresentar validade confiável.

### Exames Microbiológicos e Sorológicos

Quando houver suspeita de processo infeccioso ou inespecífico, a confirmação deverá ser feita pelo

cultivo e antibiograma do material e por testes sorológicos, principalmente nos casos de infecções graves, não responsivas ao tratamento, episódios de abortamento e partos prematuros, visando a saúde animal e a saúde pública. Para a coleta da amostra, é necessário o máximo de assepsia. Existem no mercado equipamentos reutilizáveis e descartáveis, destinados principalmente aos grandes animais, para a coleta dessas amostras, incluindo meios especiais para o transporte até o laboratório. Pode ser colhido material de cada segmento do sistema reprodutor feminino.

O antibiograma indicará a sensibilidade ou resistência bacteriana ao princípio da droga, fundamentando a terapia a ser imposta.

### Exame Citológico e Histológico

A característica descamativa do epitélio vaginal, acompanhando as mudanças hormonais do ciclo estral, fizeram do esfregaço vaginal um excelente complemento diagnóstico. A colpocitologia tornou-se rotineira nos exames ginecológicos dos carnívoros, equinos e bovinos, sendo empregada em menor escala nas outras espécies animais. As células são obtidas com o uso de cotonete, escova ginecológica ou lavado vaginal com auxílio de espelho, depositadas em lâmina (esfregaço), fixadas e coradas tricome ou diff-quick® para exame ao microscópio óptico.

As citologias cervical e uterina são utilizadas em equinos e bovinos. A análise da morfologia celular, muco, leucócitos e bactérias, auxiliam no diagnóstico da fase do ciclo reprodutivo e fornecem fortes indícios dos processos inflamatórios e tumorais.

Fragmentos de tecido vaginal e uterino podem ser facilmente obtidos, particularmente nos grandes animais, com pinça de biópsia específica para análise histopatológica, fixados em solução de Bouin para transporte ao laboratório processador da amostra. Constitui-se em exame complementar mais demorado, porém indispensável em determinadas patologias.

Atualmente, a citologia aspirativa com agulha fina como método auxiliar de diagnóstico é amplamente utilizada. Constitui-se em exame simples e seguro de coleta de amostras em lesões sólidas ou fluidas no corpo do animal, tornando-se um complemento ao exame ginecológico. Por ser uma técnica rápida e de baixo custo, pode ser utilizada durante uma cirurgia, auxiliando o técnico nas



condutas emergenciais, podendo ser executada em estruturas não visíveis, guiando-se a agulha com o ultra-som.

A amniocentese, rotineiramente empregada na espécie humana para exames bioquímicos, citogenéticos e análise da viabilidade e maturidade fetal, não é utilizada em Medicina Veterinária pela dificuldade de coleta das amostras, em virtude do tamanho, localização anatômica do útero gestante, disposição dos anexos e líquidos fetais e pelo risco do procedimento.

O aparelho de endoscopia tem sido utilizado em exames ginecológicos, permitindo a visualização interna da vagina e do útero e, quando inserido pela parede abdominal, observa-se a porção serosa dos órgãos e os ovários.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HAFEZ, E.S.E. Anatomia funcional da reprodução feminina. In: HAFEZ, E.S.E. *Reprodução Animal*. 6.ed., cap.I. São Paulo: Editora Manolc, p.32-69, 1993.
- GRUNERT, E., GREGORY, R.M. Semiologia do aparelho genital feminino. In: GRUNERT, E., GREGORY, R.M. *Diagnóstico e Terapêutica da Infertilidade na Vaca*. 1. ed., cap.II. Porto Alegre: Editora Sulina, p.33-51, 1984.
- HARVEY, M. Conditions of the non-pregnant female. In: SIMPSON, G.M., ENGLAND, G.C.W., HARVEY, M. *Manual of Small Animal Reproduction and Neonatology*. Chapter Four. United Kingdom, British Small Animal Vet. Association, 1998, pp.35-51.
- ROCHA, N.S., RAHAL, S.G., SCHMITT, E, DI SANTI, G.W. Citologia aspirativa por agulha fina como método auxiliar durante a cirurgia. *Revista Cães e Gatos*, v.98, p.22-23, 2001.
- PRESTES, N.C., ALVARENGA, M.A., BANDARRA, E.R., SUZANO, S.M.C., CRUZ, M.L. Tumor ovariano das células da granulosa em vaca Simental. *Revista de Educação Continuada*, v.4, fase.1, p.28-32, 2001.
- LOPES, M.D. Técnicas de reprodução assistida em pequenos animais. *Revista de Educação Continuada*, v.4, fase. 1, p.33-9, 2001.
- PRESTES, N.C., CHALHOUB, M.C.L., LOPES, M.D., TAKAHIRA, R.K. Amniocentesis and biochemical evaluation of amniotic fluid in ewes at 70,100 and 145 days of pregnancy. *Small Ruminant Research*, v.39, p.277-81,2001.
- PRESTES, N.C. O parto distócico e as principais emergências obstétricas em equinos. *Revista de Educação Continuada*, v.3, fasc.2, p.40-6, 2000.
- PRESTES, N.C., LANGONI, H., CORDEIRO, L.A.V. Estudo do leite de éguas sadias ou portadoras de mastite assintomática, pelo teste de Whiteside, análise microbiológica e contagem de células somáticas. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.36, n.3, p.2-8, 1999.
- COUTINIIO DA SILVA, M.A., ALVARENGA, M.A., CARNEVALE, E.M. Diagnosis of fungal endometritis in mares: efficacy of cytology, histology and stain. *Proceedings of Society for Theriogenology*, San Antonio, Texas, USA, p. 171, 2000.
- ALVARENGA, F.C.L., BICUDO, S.D., PRESTES, N.C. et ai. Diagnóstico ultra-sonográfico de piometra em cadelas. *Braz. J. Vet. Rés. Anim. Sei.*, v.32, n.2, p. 105-8, 1995.
- TONIOLLO, G.H., VICENTE, W.R.R. Manual de obstetrícia veterinária, 1.ed., São Paulo: Editora Varela, p. 124, 1993.
- MEIRA, C., FERREIRA, J.C.P., PAPA, F.O. et ai. Study of the estrous cycle in donkeys (*Kyusus asinus*) using ultrasonography and plasma progesterone concentrations. *Biol. Reprod. Mono.*, v.1, p.403-10, 1995.
- MEIRA, C., FERREIRA, J.C.P., PAPA, F.O., HENRY, M. Ultrasonographic evaluation of the conceptus from days 10 of 60 of pregnancy in Jennies. *Theriogenology*, v.49, p.1475-82, 1998.
- JANIS, R.M., GONZALEZ, M.S. Contribuição da ultrasonografia e radiologia na avaliação diagnostica da cavidade abdominal em pequenos animais. *Revista Clínica Veterinária*, v. 10, p.36-7, 1997.
- ETTINGER, S.J., FELDMAN, E.C. *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, 4.ed., v.1. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo. W.B. Saunders Company, 1995. 1081p.
- SARTORI FILHO, R., PRESTES, N.C., COELHO, K. I. F. Yolk sac remnant in a mini-pony foal. *Equine Practice*, v.19, n.4, p.24-7, 1997.
- PRESTES, N.C., VULCANO, L.C., MAMPRIM, MJ., OBA, E. Níveis séricos no momento da cobertura de T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> e progesterona em cabras da raça Saanen, durante o cio normal e induzido e de testosterona em 12 machos utilizados como reprodutores. *Vet. e Zoot.*, São Paulo, v.8, p.15-26, 1996.
- PRESTES, N.C., LOPES, M.D., BICUDO, S.D. et ai. Piometra canina: aspectos clínicos, laboratoriais e radiológicos. *Semina*, v.12, n.1, p.53-6, 1991.
- SARTORI FILHO, R., PRESTES, N.C., THOMAZINI, I.A. et ai. Use of fibrin glue derived from snake venom in testicular biopsy of rams. *J. Venom. Anim. Toxins*, v.4, p.24-8, 1998.
- GINTHER, O.J. Equine pregnancy: physical interactions between the uterus and conceptus. *Proceedings of the annual convention of the american association of equine practitioners*. Baltimore, Maryland, v.44, p.73-104, 1998.



# Semiologia da Glândula Mamaria de Éguas, Cadelas e Gatas

•FRANCISCO LEYDSON F. FEITOSA

## INTRODUÇÃO

Os animais que pertencem à classe dos mamíferos são caracterizados pelo corpo basicamente coberto por pêlos e amamentam suas crias pelo uso de estruturas denominadas *glândulas mamarias*. A capacidade dos mamíferos de alimentar as suas crias por meio da secreção das glândulas mamarias durante a primeira parte da vida após o parto proporciona a esses animais a perspectiva da sobrevivência. O desenvolvimento dos dentes coincide com a necessidade de consumir outros alimentos além do leite.

## Secreção do Leite

As funções do organismo são reguladas por dois sistemas de controle: o nervoso e o hormonal.

Esses dois sistemas são chamados de sistema neuroendócrino. De maneira geral, as respostas rápidas são controladas pelo sistema nervoso e, as lentas, como o processo de crescimento, reprodução, metabolismo, entre outras, são coordenadas pelo sistema endócrino. Existe, muitas vezes, uma inter-relação entre os dois sistemas: ora os hormônios agem sobre o sistema nervoso, ora o sistema endócrino é estimulado ou inibido pelos mensageiros químicos liberados pelo sistema nervoso.

Embora o desenvolvimento da glândula mamaria comece com o início da puberdade, ela se mantém pouco desenvolvida até que ocorra a gestação. A secreção de leite frequentemente começa durante a última parte da gestação, em virtude do aumento dos níveis de prolactina, e resulta na formação do colostro. O leite é formado nas células mioepiteliais. A lactação, entretanto, não pode ocorrer até que a gestação chegue ao seu final. Um dos hormônios da neuro-hipófise de interesse primordial na lactação é a ocitocina. A descida do leite em animais sadios deve-se à ação da ocitocina, liberada por via reflexa do lóbulo posterior da hipófise, depois que o estímulo da ordenha ou da mamada tenha sido desencadeado. O estímulo tátil ou da amamentação resulta na transmissão de um impulso nervoso pelo nervo inguinal até a medula espinhal e cerebelo. O hipotálamo determina a liberação

de ocitocina, que segue por ramos das veias jugulares até o coração e de lá é levada para todas as partes do corpo através da aorta, chegando às glândulas pelas artérias pudendas externas, o que estimula a contração das células mioepiteliais que envolvem os alvéolos e promove o relaxamento do esfíncter do orifício das tetas, forçando assim a ejeção do leite.

Segundo o número de glândulas mamárias, os animais domésticos podem ser classificados em:

- *Dimásticos*: caprinos, ovinos e equinos (até duas).
- *Po límas ticos*: bovinos (4), carnívoros (6 a 10), onívoros (10 a 14).

A glândula mamária, assim como as glândulas sudoríparas e sebáceas, é uma glândula cutânea. Embora seja basicamente similar em todos os mamíferos, há amplas variações entre as espé-

cies quanto à sua aparência e à quantidade relativa dos componentes secretados. A cadela tem quatro a cinco glândulas mamárias em cada lado da linha média, que se estendem desde a região ventral do tórax até a região inguinal. Cada teta pode possuir até 20 aberturas distintas, cada uma correspondendo a um sistema específico de glândulas. De acordo com a sua localização anatômica, elas são denominadas torácica cranial e caudal, abdominal cranial e caudal e, por fim, inguinal (Figura 8.24). Cerca da metade das cadelas não possui um dos pares da glândula abdominal cranial. As gatas apresentam quatro pares de glândulas mamárias e a sua nomenclatura é similar à usada para cadelas. As éguas possuem um par de glândulas mamárias. Cada glândula mamária é dividida por cápsulas fibroelásticas que originam dois ou, ocasionalmente, três lobos mamários. Cada lobo possui uma cisterna e um orifício de teta próprios e separados. Dessa forma, cada teta pode possuir de duas a três aberturas.

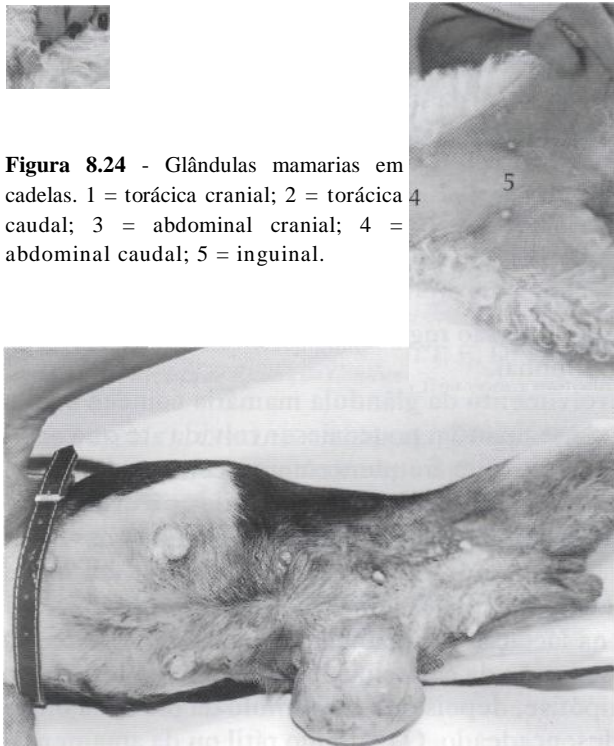
Antes do exame físico da glândula mamária, é importante que algumas informações sejam conhecidas, tais como espécie, raça, nome, número, tatuagem, registro, idade, peso e eventuais particularidades. A *anamnese* pode ser inquiridora ou espontânea, procurando resgatar todo o histórico reprodutivo do animal. Deve-se, inicialmente:

- Perguntar quantos partos a fêmea já teve:
  - *Nulípara*: nunca pariu. — *Primípara*: um trabalho de parto. - *Plurípara*: vários trabalhos de parto.
- Perguntar se os partos foram normais ou distócicos (parto difícil, laborioso).
- Cirurgias anteriores ou exames realizados (ovariectomia, biópsia, por exemplo).
- Aparecimento e duração dos sinais clínicos.
- Se usa ou usou anticoncepcionais.
- Tratamentos realizados e evolução.

## Exame Físico Específico

O exame físico das glândulas mamárias das cadelas, gatas e éguas inicia-se com a inspeção do paciente, na tentativa de observar a coloração da pele, a presença de lesões, secreções, o número e o tamanho das glândulas mamárias e das tetas.

A cor da glândula mamária varia com a raça da cadela e da gata e depende do número de melanócitos, como também do número, do tamanho e da disposição dos grânulos de melanina

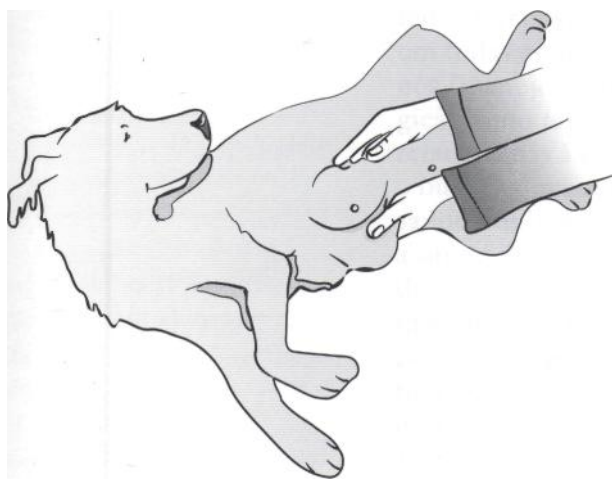


**Figura 8.24** - Glândulas mamárias em cadelas. 1 = torácica cranial; 2 = torácica caudal; 3 = abdominal cranial; 4 = abdominal caudal; 5 = inguinal.

**Figura 8.25** - Neoplasia mamária em cadelas.

dentro dos melanócitos. A pele da cadela e das gatas apresenta-se, usualmente, marrom-clara (*pale tan*) mas pode ter manchas acinzentadas ou enegrecidas. A pele da glândula mamaria das éguas é invariavelmente escura. O aumento de volume fisiológico das mamas ocorre geralmente nos casos de gestação avançada, por acúmulo de colostro, e é mantido durante a lactação. Causas de aumento anormal de tamanho incluem infecção (mamite), abscessos e neoplasia. Qualquer aumento de volume é mais bem avaliado com a realização simultânea da palpação, já que se pode diferenciar um processo inflamatório e/ou infeccioso de um outro neoplásico. A palpação é mais bem realizada em cadelas e gatas colocando o animal em decúbito lateral (Fig. 8.26), devendo iniciarse das glândulas "aparentemente" sadias para as "visivelmente" alteradas. Todos os pares de glândulas devem ser palpados. A palpação da glândula mamaria de éguas é feita com o clínico posicionado lateralmente ao animal (a uma certa distância da mama e, obviamente, dos membros posteriores), com uma das mãos no dorso do animal e estendendo o braço da outra mão na direção da mama. Por exemplo, se o exame for feito pelo lado esquerdo, a mão esquerda é posicionada sobre o dorso, enquanto a mão direita é colocada no flanco e movimentada lentamente em direção à glândula mamaria.

A ausência total de secreção láctea é denominada de *agalaxia*; já a *galactostasia* é o acúmulo e estase de leite caracterizado por glândulas firmes, quentes e edemaciadas. O leite é produzido mais rápido do que pode ser comodamente



**Figura 8.26** - Palpação das glândulas mamárias de cadeia. Ilustração: Médica Veterinária Diane Hama Sasaki

armazenado. Tal acúmulo é considerado normal na gestação avançada e na lactação. Durante a lactação, na pseudociosc ou falsa gestação e, às vezes, logo após o parto, esse acúmulo pode aumentar a ponto das mamas tornarem-se extremamente quentes e sensíveis à palpação. *Kgalactorréta* diz respeito à lactação não associada a prenhez, sendo o indício mais comum de pseudociese. Ocorre como resultado da secreção aumentada de prolactina, em virtude do declínio da progesterona sérica associada ao final do diestro. Em felinos, a *hiperplasia mamaria* caracteriza-se por rápido crescimento anormal de tecido. É mais comum em gatas jovens e o seu aspecto lembra uma neoplasia mamaria, sendo necessária uma avaliação histológica para se fazer o diagnóstico diferencial entre ambas. Na grande maioria das vezes é indolor à palpação. A *mamite ou mastite* é o processo inflamatório da glândula mamaria, em grande parte, de origem infecciosa. É caracterizada por aumento de volume, elevação da temperatura local e dor acentuada à palpação. A mastite não é comum em cadelas e gatas; quando ocorre, é provavelmente como sequela de danos traumáticos prévios. O quadro está associado à história de parto recente (entre uma e três semanas) e abandono dos filhotes pela mãe. Na maioria das vezes, acomete apenas uma ou duas glândulas e, com maior frequência, as de localização abdominal e inguinal, por serem mais produtivas. No entanto, na forma aguda, particularmente quando se desenvolve logo após o parto, é comum observar o comprometimento de várias mamas. Os microorganismos mais frequentemente isolados são estreptococos e estafilococos que, na fase aguda, tendem a causar, respectivamente, inflamação supurativa e necrosante. A avaliação física geral do animal é importante e revelará elevação da temperatura corporal, taquicardia e taquipnéia. A forma crônica pode estar associada a cistos mamários (galactocele) que resultam da obstrução dos duetos acinares. Os processos inflamatórios da glândula mamaria são mais dolorosos ao manuseio que as neoplasias. O leite, ao exame citológico, mostra-se, em geral, purulento ou hemorrágico, com neutrófilos degenerados. O plano diagnóstico também deve incluir cultivo bacteriano e antibiograma do leite alterado.

Um outro processo que altera a estrutura da glândula mamaria é a neoplasia. De todos os animais domésticos, a cadela é o que apresenta maior incidência de tumores. A *neoplasia* do tecido mamário é uma entidade patológica comum em cadelas com

mais de cinco anos de idade e corresponde, aproximadamente, à metade de todos os tumores na cadela. Embora sejam menos prevalentes em gatas, ainda constituem o terceiro tumor mais comum em felinos. O tamanho é extremamente variável: de alguns milímetros a vários centímetros de diâmetro. Em muitos casos, a condição está presente durante vários anos como um nódulo pequeno, semelhante a um grão de ervilha, que tende a passar despercebido tanto pelo proprietário como pelo veterinário, até que, de repente, aumenta rapidamente de tamanho. Esse aumento está, geralmente, associado ao estímulo do estro, e o rápido crescimento neoplásico coincide, muitas vezes, com o desenvolvimento de lesões metastáticas que se espalham, por via linfática, aos nódulos linfáticos locais ou pelo sistema cardiovascular para fígado e pulmões. A incidência de tumores mamários é relativamente baixa em cadelas castradas antes da manifestação do primeiro cio, mas aumenta progressivamente a partir do segundo cio nos animais não operados. Os proprietários quase sempre identificam os tumores mamários nos animais, meses antes de recorrerem aos cuidados veterinários, e geralmente relatam que tiveram dois ou mais cios. O tamanho dos linfonodos

inguinais e axilares deve ser considerado para que se possa detectar eventuais metástases. O plano diagnóstico deve incluir exames radiográficos da região torácica para verificar se há metástase pulmonar. Ainda existem controvérsias entre os autores consultados sobre as vantagens e as desvantagens de se proceder a biópsia cirúrgica ou aspirativa (com agulha fina) para o diagnóstico cito e histopatológico na tentativa de elucidar o tipo de tumor.

## BIBLIOGRAFIA

- CUNNINGHAM, J.G. *Tratado de Fisiologia Veterinária*. 2.ed., Editora Guanabara Koogan, 1999, p.528. HARDY, R.M. General physical examination of the canine patient. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. v.II, n.3, p.453-67, 1981. KELLY, W.R. *Diagnóstico Clínico Veterinário*. 3.cd. Rio de Janeiro: Interamericana. 1986. p.364. NELSON, R.W., COUTO, C.G. *Fundamentos de Medicina Interna de Pequenos Animais*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.465-501, 1992. RADOSTITS, O.M., JOE MAYHEW, I.G., HOUSTON, D.M. *Veterinary Clinical Examination and Diagnosis*. W. B. Saunders, 2000. p.771.



# Semiologia da Glândula Mamaria de Ruminantes

EDUARDO HARRY BIRGEL

## INTRODUÇÃO

### O

Em vista da utilização da produção gerada pela glândula mamaria dos ruminantes na alimentação humana, revestem-se os estudos de semiologia desse órgão de grande interesse clínico e acadêmico. Pois baseados nos resultados do exame clínico do úbere, será tomada uma série de medidas para manutenção da produção e para que a matéria-prima seja adequada para o consumo do leite *in natura* ou haja elaboração de laticínios de excelente qualidade.

A participação do médico veterinário especializado em clínica de bovinos, ou seja, dos buiatras, é fundamental e indispensável na cadeia produtiva de leite e seus produtos manufaturados, desde a produção até o consumo, isto é, do balde das fazendas às mesas dos consumidores. Pode-se afirmar, sem medo de erro ou supervalorização da atuação do buiatra, que ele é o *elo principal dessa cadeia produtiva*, pois tanto os erros como o não-atendimento das recomendações feitas pelo profissional bem formado são, em geral, fontes de irreparáveis perdas econômicas, falhas na produção higiênica do leite e produtos lácteos sem a necessária qualidade tecnológica e frequentemente causariam desarranjo no sistema de manejo e criação dos animais produtores de leite. Tais possibilidades tornam necessário o aprimoramento do buiatra, em todas as áreas de sua atuação: o atendimento da criação dos bovinos (manejo e alimentação); a saúde animal (clínica médica e cirúrgica, como também das doenças infectocontagiosas e parasitárias ou relacionadas à reprodução - ginecologia e obstetrícia). Além do mais, o buiatra deve ter uma formação que permita não só a recuperação da saúde dos bovinos produtores de leite mas, e principalmente, manter a saúde dos animais e o nível de produção do rebanho, pois as medidas profiláticas de teor clínico-epidemiológico só podem ser adequadamente implantadas em um rebanho após o perfeito diagnóstico dos males que acometem os indivíduos que os constituem. Em contrapartida, caso as decisões do clínico veterinário estejam certas, baseadas numa excelente formação profissional, e sendo suas recomendações acatadas pelo pecuarista, com certeza o rebanho terá boa produtividade e o plantel será constituído por indivíduos sadios.

Nessas considerações iniciais, creio ter ficado claro e explicitado de forma definitiva ser fundamental para a saúde e produção do reba-

nho a perfeita formação do clínico, que dará atendimento à criação e à saúde dos animais; desse profissional exigem-se conhecimentos básicos de anatomia e fisiologia, alicerçando sua formação em Clínica Veterinária, com perfeito conhecimento de suas especializações em medicina veterinária interna e externa, patologia das doenças infecto-contagiosas e parasitárias, bem como da reprodução. Associam-se a tais especialidades fortes conhecimentos de criação, manejo e alimentação animal. Ressalte-se, por sua significativa importância, que todas essas áreas do conhecimento têm um fundamento ordenador e condutor de atitudes e decisões: a *Semiologia ou Propedêutica Veterinária*. Essa ciência, por razões epistemológicas, por si só se define (*pró + pedeutica* = ensinar antes; e *semion + logus* = estudo dos sintomas ou manifestações) e, assim, poder-se-ia conceituar Semiologia como conjunto de conhecimentos necessários e introdutórios para o ensino de uma ciência maior. Por tal razão, a semiologia poderia ser considerada uma ciência pré-profissionalizante cujo ensinamento prepararia a formação do veterinário para o perfeito treinamento em uma ciência maior (considerada sua aplicação e uso na saúde animal), a Clínica Veterinária em suas mais variadas especializações.

Pelo exposto, fica claro que a semiologia veterinária é a ciência e arte do exame clínico dos animais doentes ou daqueles que não alcançaram adequadamente a perspectiva de sua produção, dentro dos limites de seu potencial genético e das normas regionais de criação, manejo e alimentação. Além do mais, o ensino da semiologia ou propedêutica veterinária teria ainda a função de alertar ou preparar o buiatra para as demandas da sociedade, particularmente das populações rurais e dos pecuaristas, relacionando saúde animal com os fatores econômicos, enfatizando a produtividade e seu custo, como também correlacionando, de forma direta, saúde e produção animal com saúde pública - atuando no controle das zoonoses ou na inspeção sanitária e tecnologia de produtos lácteos. Assim, ter-se-ia a possibilidade de a indústria de laticínios oferecer leite higienicamente produzido, o que resultaria em produtos de excelente qualidade.

No caso específico da produção leiteira, o clínico veterinário com a ideal formação em semiologia deve propugnar para que a produção de leite seja consumida pela população com preços aceitáveis para seu poder aquisitivo, mas não permitindo que os criadores de bovinos leiteiros

sejam obrigados a vender esse produto agropecuário primário por valores aviltantes. Além do mais, os clínicos veterinários, de modo geral, e o buiatra, em particular, devem aperfeiçoar seu conhecimento numa área à qual geralmente se dá pouca importância: a relação custo/benefício. Para tanto, esse profissional deve conhecer as despesas que comportam as técnicas que utilizará no diagnóstico (necessidade de saber diagnosticar); saber o custo e a duração dos tratamentos recomendados (pleno conhecimento das normas terapêuticas e capacidade de prognosticar e avaliar a evolução das doenças); bem como ter plena consciência do valor do animal e de sua produção. Essa gama de conhecimentos fundamentais para a boa formação profissional do clínico veterinário, especialmente do buiatra, servirá para demonstrar, de forma incontestável, sua atuação na produção animal com produtividade, garantindo o lucro do pecuarista e demonstrando sua real participação na melhoria da produtividade dos rebanhos.

Para tanto, o clínico deve se colocar ao lado do pecuarista, pois as corporações - Laboratórios de Produtos Farmacêuticos, Cooperativas Agropecuárias e Indústrias de Laticínios - sabem se defender ou possuem equipe de técnicos que consegue manter em seu poder a maior parte da lucratividade. O clínico veterinário deve se posicionar a respeito e talvez assim se consiga manter nos Estados mais desenvolvidos cultural, técnica e economicamente uma pecuária leiteira de escol — para desativar o sistema adrede preparado para destruturação dos excelentes planteis de vacas leiteiras, ainda criados em regiões periféricas das grandes cidades. Desse modo, poderíamos ter farta oferta de leite integral, estabilizado ou homogeneizado e pasteurizado nas próprias fazendas - leite de excelente qualidade higiênica e nutritiva - com o tradicional, mas já esquecido, sabor de leite; ao invés disso, a conjuntura econômica dominante nos oferece e obriga consumir um "leite aguado" do qual se tirou tudo, mas que é de longa duração, com sabor que nem de leve lembra o sabor e agradável aroma do leite puro. Leite que, empacotado, viaja mais de mil quilômetros para chegar à mesa do consumidor, como salienta a propaganda do produto - que esquece de dizer o que se perdeu em termos de matéria-prima neste percurso. Talvez por isso, como falsa compensação, a esse leite transformado adiciona-se inúmeras e desnecessárias substâncias — vitaminas, minerais, aminoácidos etc. E o consumidor, por comodismo, compra esse pró-

duto contemptível c, em consequência, são desativados inúmeros laticínios das pequenas e médias cidades, encerrando a atividade de vários planteis produtores de leite, com a consequente diminuição da atividade autónoma dos buiatras. Assim, cabe ao clínico a responsabilidade de propagar e divulgar as qualidades do leite pasteurizado e integral, aceitando apenas sua homogeneização e ao desejo do consumidor para diminuir seu teor de gordura. Pois, dessa forma, atuará eficientemente na defesa da saúde pública ao oferecer e recomendar o consumo de matéria-prima fundamental para boa alimentação e nutrição das populações, em detrimento de produtos industrializados e sem as desejadas qualidades.

Por tais razões, associadas à necessidade de diferenciar as características fisiológicas do leite, daqueles anormais por condições patológicas específicas da mama ou por razões de produção leiteira em condições não higiênicas, iniciaremos esse capítulo de semiologia da glândula mamária diferenciando conceitualmente leite mamitoso do leite produzido em condições anti-higiênicas. Pois dessa diferenciação dependerá, em muitas circunstâncias, o diagnóstico nosológico da enfermidade da glândula mamária.

## Características Higiênico-organolépticas do Leite

Para a liberação do leite produzido em planteis de bovinos e caprinos para o consumo humano, ele deverá apresentar características organolépticas *smgeneris* e ser gerado, manipulado, manufaturado e/ou industrializado, da produção ao consumo, em condições higiênico-sanitárias ideais. Dentro desse conceito pode-se afirmar a existência de três tipos de leite: *higiênico*, *anti-higiênico* e *mamitoso*.

*Leite higiênico.* É aquele produzido em condições ideais, por vacas e cabras saudáveis, submetidas a manejos adequados de criação e alimentação, bem como com cuidados especiais no sistema de ordenha e conservação do leite produzido (cuidados higiênicos nos momentos que antecedem e sucedem a ordenha e adequada tecnologia da ordenha - manual ou mecânica). Pelo exposto, o conceito de leite higiênico está entre os objetivos da Saúde Pública e da Produção Econômica de Alimentos de Origem Animal, pois: a) a população deve receber, para consumo, leite *in natura*, produzido e industrializado em condições

ideais de higiene; b) apenas o leite higiênico permite a produção de laticínios de excelente qualidade, obedecendo a um adágio profissional - "nenhuma tecnologia que manipula ou industrializa produtos de origem animal melhora a qualidade da matéria-prima; quando essa técnica for de excelente nível, apenas não altera a qualidade e propriedades primitivas do produto"; c) a criação de ruminantes leiteiros saudáveis e a dedicação dos criadores na produção de leite higiênico resultam em maior produção e melhores resultados económicos, além de efetiva participação no equacionamento da Saúde Pública.

*Leite anti-higiênico.* Representa a antítese do leite que, em condições ideais, deveria ser distribuído para ser consumido pelas populações. Quanto às suas qualidades, esse tipo de leite poderia variar de sofrível a péssimo. Essa graduação, após avaliação sanitária competente, recomendará o uso do produto: consumo, industrialização ou descarte, por serem inadequadas as duas possibilidades anteriores. Qualquer que seja o nível de qualificação do leite anti-higiênico, um fato é incontestável: ele foi produzido, manipulado e/ou industrializado em condições higiênico-sanitárias inadequadas e indesejáveis. Houve falha na criação, no manejo da ordenha e na conservação preliminar do leite e as condições sanitárias do rebanho deveriam ser reavaliadas por um clínico veterinário competente.

*Leite mamitoso.* Essa designação serve para caracterizar as amostras de leite obtidas de animais leiteiros acometidos por uma das formas clínicas de mamites, isto é, no caso particular das considerações desse trabalho, de vacas e cabras acometidas por um processo inflamatório das estruturas anatómicas do úbere - todos passíveis de um adequado diagnóstico clínico.

### *Inter-relação entre Leite Higiênico e Leite Mamitoso*

A correlação entre esses dois tipos de leite é imediata, pois o leite mamitoso nunca poderá ser considerado higienicamente produzido. Além do mais, quando ele é adicionado e misturado a outras quantidades de leite higiênico, alterará a qualidade e a constituição da mistura homogeneizada, tornando, na maioria das vezes, esse leite de mistura inadequado para o consumo *in natura* ou para a produção de excelentes laticínios. Entretanto, apesar da correlação ser imediata, para o *leite mamitoso*, que sempre deve ser considerado

um leite não produzido em condições higiênicas ideais, *o leite de produção anti-higiênica* nem sempre é ou deve ser considerado leite mamoso. Existem, como se deduz, diferenças fundamentais, evidentes e facilmente diagnosticáveis por minucioso exame semiológico entre os dois tipos de leite considerados.

## **Conhecimentos Prévios Necessários para Estudos Semiológicos da Glândula Mamaria**

O ensino da Semiologia, em geral ou em um órgão ou sistema orgânico específico dos animais domésticos, deve preparar os clínicos veterinários para responderem quatro questões fundamentais (*Onde?*, *O quê?*, *Por que?* e *Como?*). Os compêndios de Semiologia ou Propedêutica Clínica devem apresentar, em seus capítulos, um preâmbulo sumarizado e objetivo da anatomia topo-descritiva, da fisiologia ou fisiopatologia e, quando pertinente, de anatomia patológica - principalmente patologia médica dos temas em questão, detalhando ao final as considerações de semiótica e de clínica propedêutica. Assim, as questões preestabelecidas serão adequadamente respondidas: *Onde examinar?*, pela recapitulação objetiva de anatomia descritiva e topográfica; *O que examinar\**, pelo destaque dos conhecimentos fundamentais da fisiologia nos animais sadios e pelas informações de fisiopatologia para analisar a função de órgãos ou sistemas comprometidos por alguma enfermidade; *Por que examinará*, o conhecimento de patologia médica dos males que afligem os animais orientam o clínico - alertado pelo proprietário do paciente sobre a necessidade de ser submetido a exame clínico (obedecendo aos modernos conceitos da Semiologia Veterinária, o animal que não alcançar o nível programado de produção - no caso, de leite, deve ser submetido a elucidativo exame clínico) e; finalmente, *Como examinar.*, fulcro da Semiologia Veterinária - arte e ciência do exame clínico dos animais. Portanto, esse último item será o objetivo especial deste capítulo.

## **SÚMULA DA MORFOLOGIA DA GLÂNDULA MAMARIA**

Apesar de aparentemente se julgar que os estudos básicos e estáticos da glândula mamaria es-

tão definitivamente estabelecidos, neste epítome apresentaremos as dúvidas existentes e faremos as recomendações consideradas mais pertinentes para o clínico no exercício de sua profissão.

As enfermidades da glândula mamaria são responsáveis por enormes perdas econômicas e, mesmo não sendo uma das características da ciência brasileira a exatidão das estatísticas vitais, já na década de 1950, Renato Lopes Leão<sup>1</sup>, presidente da Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, afirmara que entre 20 e 40% dos efetivos dos rebanhos leiteiros sofriam, constantemente, de mamicas e que, nos Estados Unidos, essa doença fora considerada inimiga n<sup>o</sup> 1 da produção leiteira. Paradoxalmente, a ciência e as técnicas veterinárias evoluíram de forma marcante, mas, ainda hoje, esses números se repetem e dá-se às mamicas o mesmo destaque. Assim sendo, na evolução da postura deste capítulo, ficará claro que as técnicas e manobras de semiótica, clínica propedêutica e patologia médica da glândula mamaria visaram a preparar o estudante e o médico veterinário para que possam dar excelente atendimento às búfalas ou vacas acometidas por uma forma clínica de mamicas (as demais doenças da mama, apesar de sua importância e significado em patologia e produção animal, serão consideradas fatores etiológicos predisponentes às mamicas).

A melhor colocação e situação do ensino da semiologia e/ou patologia da glândula mamaria é um assunto que ainda não foi definitivamente elucidado. Para alguns tratadistas clássicos da Medicina Veterinária, como Sisson & Grossman (1953), Lesbories (1955), Leinati (1955) e Fincher (1956), o estudo da glândula mamaria far-se-ia em conjunto ou como item anexo aos estudos do aparelho genital, quer seja em seus aspectos morfológicos, fisiológicos, semiológicos e patológicos. Esses autores associaram a glândula mamaria ao aparelho genital feminino, pois sua função estaria intimamente relacionada à gestação e ao parto, estando, ainda, a indução e a manutenção da lactação diretamente ligadas aos hormônios da esfera sexual. Além do mais, a secreção láctea será utilizada na alimentação do rebento das matrizes produtoras de leite ou de carne. Outros autores, destacando os histologistas, estudam a glândula mamaria em conjunto, no capítulo sobre "Semiologia da pele"; finalmente, alguns como Kolb (1980), em seu tratado sobre "Fisiologia Veterinária", deu destaque à fisiologia da glândula mamaria, atribuindo-lhe um capítulo independente e isolado, como se faz na presente publicação.



Mas para Costa & Chaves (1949), o ensino da histologia da glândula mamaria deveria ser incluído no capítulo dedicado ao estudo da pele e anexos, em face de sua origem embrionária na crista mamaria do espessamento epiblastico. Além do mais, destacaram que, segundo conceitos histológicos, o órgão, que habitualmente é designado por glândula mamaria, deveria ser considerado como um aglomerado de glândulas elementares e não como um órgão unitário. Essas glândulas elementares, histomorfologicamente, podem ser classificadas como tubuloacinosas compostas com tipo secretório holomerócrino ou apócrino, separadas por abundante tecido conjuntivo (ver Figs. 8.27 e 8.28).

Ressalte-se, entretanto, que outros autores de compêndios especialistas em morfofisiologia: anatomistas (Sisson & Grossman, 1953), histologistas (Maximow & Bloom, 1952, Junqueira & Carneiro, 1982) e fisiologistas (Kolb, 1980) consideram a estrutura da glândula mamaria como tubuloalveolar.

As diferentes estruturas da glândula mamaria apresentam inúmeras configurações histológicas que merecem destaque e serão detalhadas a seguir.

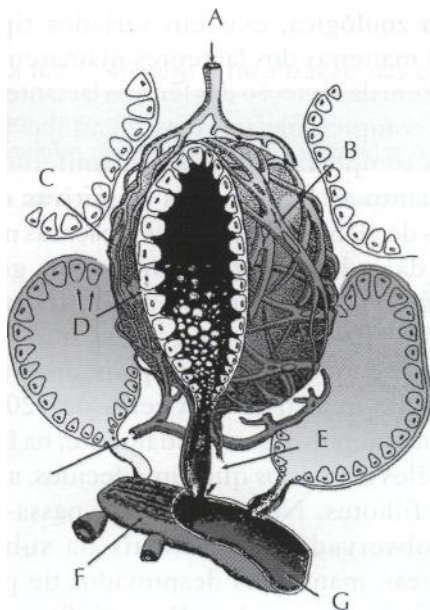
**Tetos.** A parede das papilas da glândula mamaria dos bovinos é delgada e sua epiderme é desprovida de pêlos e de glândulas; entretanto, internamente tem um plexo vascular que se preenche de sangue, aumentando a pressão quando estimu-

lado o teto, conseqüentemente ocorrendo a ereção do teto, o que facilita a ordenha (ver Fig. 8.29).

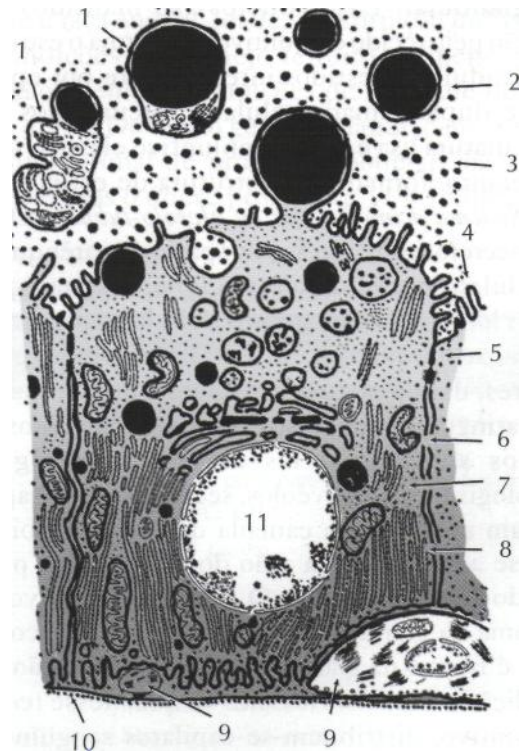
**Ductus papillaris.** O canal do teto é curto e irregular, mais estreito em sua extremidade distal. O orifício do teto tem inúmeras particularidades anatómicas que impedem a penetração das bactérias na cisterna do teto. O epitélio escamoso de dupla camada do *sinus papillaris* pode sofrer estratificações por estresse da ordenha ou por reação a lesões de diferentes origens, determinando o desenvolvimento de tecido fibroso cicatricial, com projeções para o lume da cisterna, podendo até obstruí-la.

**Sinus lactiferous.** A cisterna da glândula mamaria tem volume de variada magnitude, na dependência da constituição racial, podendo ser uma cavidade simples e ampla ou subdividir-se por pregas e membranas, constituindo, então, múltiplas cavidades. O epitélio de revestimento também é formado por células dispostas em duas camadas.

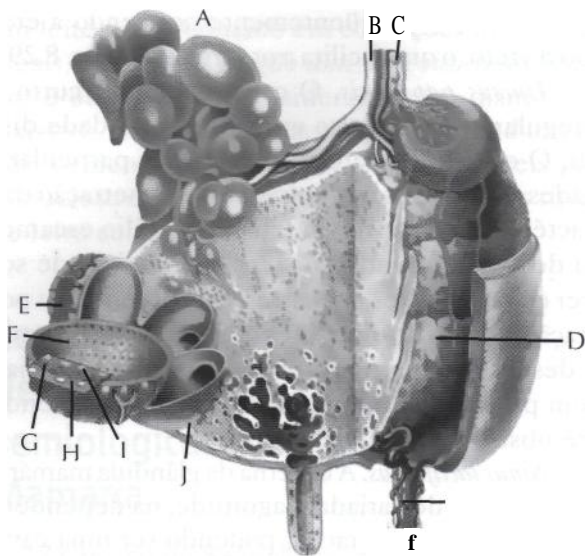
Na cisterna da glândula, abrem-se entre 8 e 12 duetos galactóforos, que provêm do parênqui-



**Figura 8.27** - Estrutura de um ácino da glândula mamaria: representação esquemática. A = artéria; B = célula mioepitelial; C = capilares; D = células secretoras; E = ducto galactóforo terminal; F = fibras musculares; G = ducto galactóforo interlobular.



**Figura 8.28** - Célula secretora da glândula mamaria: representação esquemática da imagem em microscopia eletrônica. 1 = gotículas de gordura com resquícios celulares; 2 = glóbulos de gordura; 3 = grânulos de proteína; 4 = microvilosidades; 5 = junções celulares; 6. mitocôndrias; 7 = ribossomos; 8 = retículo endoplasmático; 9 = células mioepiteliais; 10 = membrana basal; 11 = núcleo celular.



**Figura 8.29** - Esquema do arcabouço da mama. A = lóbulos e ácinos glandulares (aumentados); B = veia; C = artéria; D = lobos glandulares; E = cortes de ácinos; F = células secretoras; G = membrana basal e vasos sanguíneos; H = células secretoras e glóbulos de gordura; I e J = capilares; K = circulação sanguínea do teto.

ma glandular. Esses duetos são mantidos em posição pelo tecido conjuntivo que forma o estroma da glândula, revestidos internamente por epitélio de dupla camada celular e circundados por musculatura lisa e tecido conjuntivo elástico sem, entretanto, formar uma estrutura de esfíncter.

**Sistema ácino-lobular ou alvéolo-tubular.** O tecido secretor constitui a maior parte do parênquima glandular, que se divide em lobos, formado por vários lóbulos. Os duetos interlobulares permeiam o tecido conjuntivo do estroma entre lóbulos glandulares, dando origem aos duetos intralobulares, que atingem os duetos terminais e os ácinos/alvéolos secretores. Os ácinos, para alguns histologistas ou os alvéolos, segundo outros, apresentam apenas uma camada de células cúbicas, que se achatam sob a ação do aumento da pressão do leite secretado. O tecido conjuntivo do estroma da glândula entre alvéolos/ácinos contíguos é frouxo na glândula sadia com lactação em condições normais. Ressalta-se que, nesse tecido conjuntivo, distribuem-se capilares sanguíneos, fibras reticulares e células mioepiteliais. Durante a involução da glândula mamaria, na fase pós-lactação, ocorre retração do tecido glandular, sendo por isso mais perceptível o estroma glandular nas vacas secas. Nos processos inflamatórios, o estroma reage às ações irritantes com proliferação celular e formação de tecido fibroso cicatricial, poden-

do, nos casos mais graves, observar-se a atrofia e endurecimento da glândula.

Na regressão do parênquima glandular pós-lactação, reduz-se o número de alvéolos/ácinos, permanecendo apenas o sistema galactóforo e lóbulos de tecido adiposo. Todavia, algumas estruturas secretoras permanecem, porém perdem, nessas oportunidades, a capacidade secretora e eventualmente retornam em atividade na próxima lactação, produzindo colostro. Condição normal e fisiológica das vacas leiteiras é a de produzirem mais leite na segunda lactação que na primeira, pois um maior número de unidades secretoras entra em atividade. O potencial máximo de produção láctea será alcançado, em termos médios, na 5<sup>a</sup> ou 6<sup>a</sup> lactação.

## Anatomia da Glândula Mamaria

A glândula mamaria dos bovinos ainda será considerada neste item do capítulo como padrão de referência, mencionando especificações em outras espécies animais, se estas se fizerem necessárias.

Na escala zoológica, os animais mamíferos, ou seja, aqueles incluídos na classe *Mammalia*, diferenciam-se pelo tipo e características de suas glândulas mamarias, órgãos secretores fundamentais para o desenvolvimento dos recém-nascidos em diferentes estágios de maturidade. Nessa evolução zoológica, existem variados tipos de mamas e maneiras dos lactentes mamarem ou se alimentarem da secreção das fêmeas lactantes. Essa variação compreende tanto as glândulas mamarias mais complexas vistas nos mamíferos superiores quanto as formas mais primitivas e rudimentares de glândulas mamarias, descritas nos mamíferos da ordem *Monotremata*, cujos gêneros *Ornithorhynchus* e *Rhynchobrycon* (*Tachyglossus aculeatus*) botam ovos. Esses ovos são colocados numa bolsa diferente daquela dos marsupiais, onde um par de glândulas mamarias com cerca de 120 tubos galactóforos abrem-se, separadamente, na base de longos pêlos mamários que, umedecidos, alimentarão os filhotes. Nessa evolução, passa-se por formas observadas em animais da subclasse *Metaterianos*, mamíferos desprovidos de placenta, onde se destaca a ordem *Marsupialia*, com destaque à família *Didephidae*, com animais portadores de bolsas (*Marsupium*). Esses animais nascem imaturos, mas com vivacidade suficiente para se transferirem para a bolsa e se fixarem de forma



permanente ou não a um par de glândulas mamarias ali localizadas.

O grau máximo de evolução e desenvolvimento da glândula mamaria é observado na ordem *Mammalia*, cujas fêmeas geram seus rebentos no útero, envoltos por uma placenta verdadeira. Esses animais podem ser classificados pelo número de glândulas mamarias em *bimásticos* ou *imásticos*, tendo respectivamente um ou vários pares de glândulas mamarias. Ainda em diferentes espécies de animais mamíferos, é característica específica o local e a distribuição das glândulas mamarias: peitorais, inguinais e na linha abdominotorácica. Tal distribuição é detalhada na Tabela 8.2.

#### Anatomia da Glândula Mamaria dos Bovinos

Para o perfeito estabelecimento de normas semiológicas do exame clínico da glândula mamaria, é necessário, inicialmente, firmar o conceito do úbere, como recomendado por Cecililia (1956): nas vacas (também nas búfalas), o úbere é constituído por quatro glândulas mamarias (dois pares) independentes morfológica e funcionalmente, localizadas na região inguinal. Com essa conceituação, ficam claras e bem definidas as rotineiras denominações que se referem a uma glândula mamaria, chamando-a de "quarto" - o termo refere-se a um quarto do úbere ou da mama, considerando-a formada por quatro glândulas

mamarias, assim designadas: anteriores e posteriores direita e esquerda. Nos pequenos ruminantes, cabras e ovelhas, o úbere é constituído por duas glândulas mamarias, usualmente designadas por metades - esquerda ou direita.

Destaque-se que, frequentemente, se observam nas vacas e mais raramente nos demais ruminantes domésticos glândulas mamarias ou tetos supranumerários ou acessórios. As quatro glândulas mamarias das vacas, anatômica e funcionalmente independentes, apresentam a separação entre quartos contralaterais, formada por lâmina de tecido fibroelástico, constituindo o ligamento médio do órgão, responsável por sua fixação na linha branca abdominal. Não existe, entretanto, uma estrutura anatômica definida separando os quartos anteriores dos posteriores (Figs. 8.29 e 8.36).

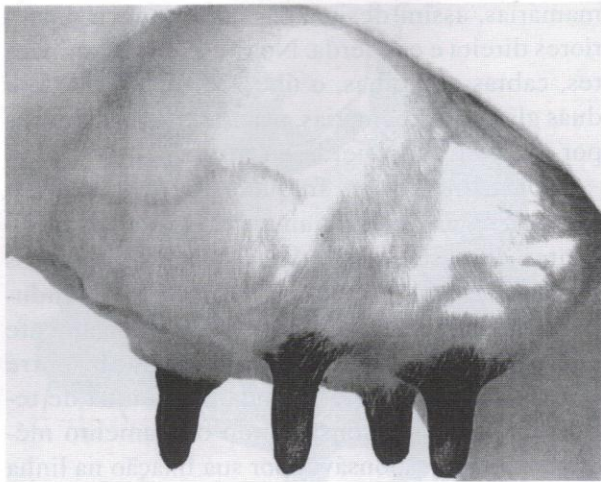
#### Forma e Volume da Glândula Mamaria

A glândula mamaria dos animais domésticos apresenta particularidades anatômicas relacionadas à forma e tamanho que dependem de inúmeros fatores, intrínsecos e extrínsecos, como: espécie e raça animal, idade, constituição individual e condições de manejo leiteiro, alimentação e criação, além das condições de sanidade do próprio órgão. De modo geral, tomando como exemplo um animal de produção, pode-se dizer que nos bovinos o úbere pesa entre 11 e 15 quilogra-

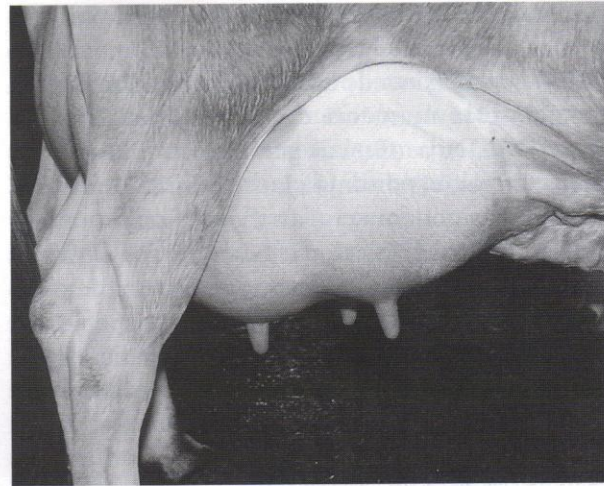
Tabela 8.2 - Número e localização das glândulas mamarias em animais domésticos e selvagens.

Número de pares de glândulas mamárias	Distribuição e localização das glândulas mamárias	Espécimes animais
Vários pares	Linha toracoabdominal e inguinal	Porca (6 ou 7 pares – raramente 5 ou 8 pares) Cadeira (4 ou 5 pares – raramente 6 pares) Coelha (5 pares)
Vários pares	Linha toracoabdominal (os felinos, por serem animais trepadores, não apresentam glândulas na região inguinal)	Gata (4 pares)
Um par	Região peitoral	Aliá Primatas Morcegos
Um par	Região inguinal	Cabra Ovelha Égua Cobaia
Dois pares	Região inguinal	Vaca Búfala Corça

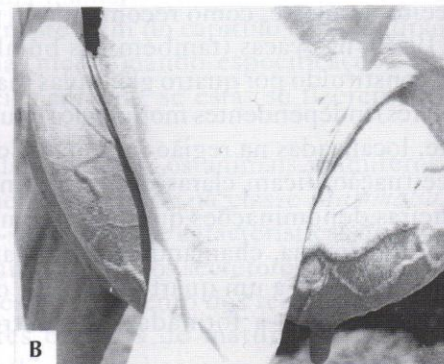
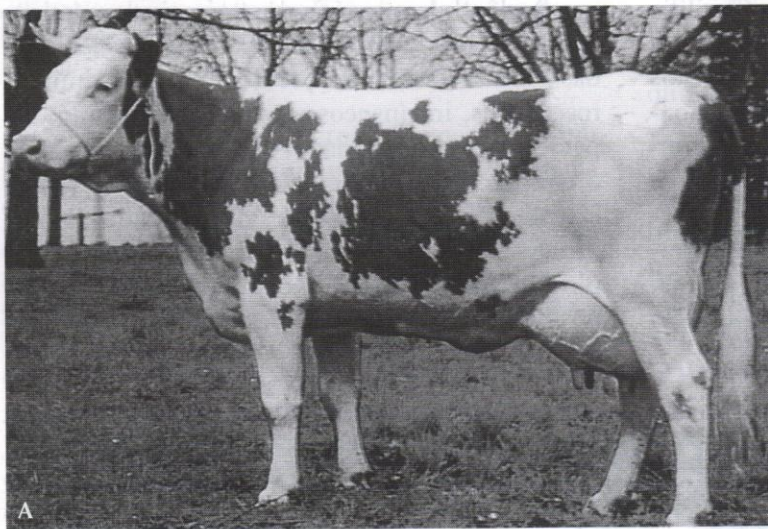




**Figura 8.30** – Úbere de vaca em lactação: glândulas mamárias hemisféricas, proporcionais, seios intraglandulares pouco evidentes, vasos sangüíneos plenos; tetos cilíndricos, pequenos e simétricos, facilitando a ordenha.



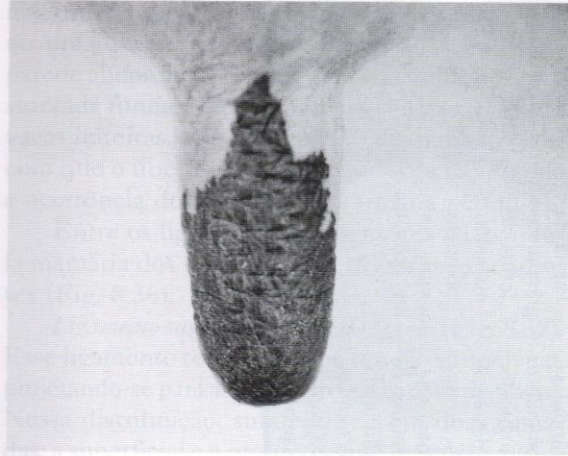
**Figura 8.32** – Boa implantação do úbere em vaca Jersey, na segunda lactação – 40L de leite/dia.



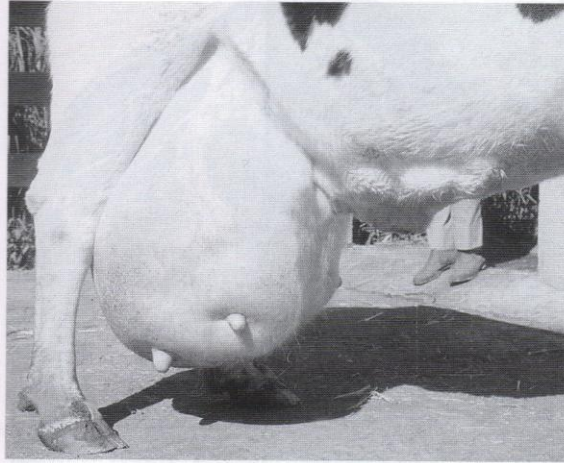
**B**

**Figura 8.31** – Características externas do úbere de bovinos. Forma e implantação; (A) Úbere de vaca de primeira cria, boa implantação anterior e posterior; tetos pequenos facilitando a ordenha e protegendo a mama de traumatismos; (B) Úbere de vaca múltipara, bem implantado e tetos cônicos; (C) Úbere com maior desenvolvimento dos quartos posteriores.





**Figura 8.33** – Teto cônico, bem conformado de vaca da raça Holandesa (o aspecto externo do teto deve-se ao momento de ereção).

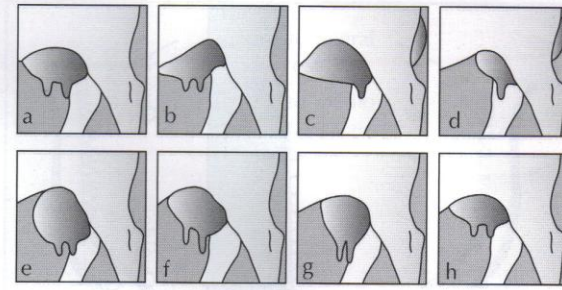


**Figura 8.34** – Úbere volumoso, pesado e pêndulo – vaca Holandesa com produção de 30L/dia. Há edema fisiológico pós-parto (aparência dos tetos estarem embutidos no parênquima).

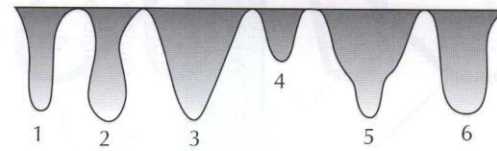
mas, sendo as glândulas anteriores menores que as posteriores, produzindo entre 25 e 50% de leite a menos que o volume ordenhado dos quartos posteriores. Algumas características anatómicas da glândula mamária dos animais domésticos são apresentadas na Tabela 8.3. As Figuras 8.30 a 8.35 apresentam algumas formas de glândula mamária e dos tetos de vacas leiteiras.

#### Implantação da Glândula Mamária

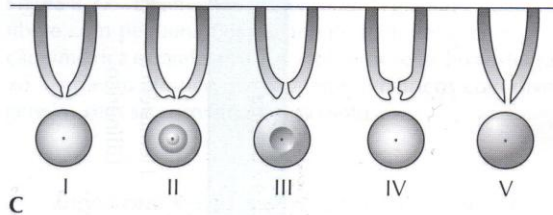
Pelo peso e pelo volume da glândula mamária, associados ao posicionamento na região ingui-



A



B



C

**Figura 8.35** – Esquema de alguns tipos de úbere, de teto e do orifício do teto de vacas (adaptado de Grunert, 1999).  
**(A)** Formas de úbere: a) úbere típico para ordenha mecânica – as quatro glândulas do mesmo tamanho; b) úbere abdominal: a inserção da glândula estende-se cranialmente na parede abdominal ventral; c) úbere abdomincoxal úbere volumoso, com base larga, inserção alongada anterior e caudalmente; d) úbere coxal, se localiza entre os membros posteriores, com pequena inserção abdominal e grande inserção caudal; e) úbere esférico – mama pêndula por deficiente inserção cranial – traumatiza-se com a locomoção do animal; f) úbere em escada, a posição das glândulas anteriores é mais elevada que as posteriores; g) úbere de cabra, seios profundos separando os quartos anteriores dos posteriores, tetos cônicos e próximos uns dos outros; h) úbere pequeno e tetos diminutos.  
**(B)** Forma de tetos: 1) teto cilíndrico, 8 a 10cm de comprimento, facilita a ordenha; 2) teto volumoso (dilatado na extremidade distal), denominado em forma de garrafa – dificulta a ordenha; 3) teto cônico; 4) teto pequeno, 2 a 4cm de comprimento; 5) teto com dilatação da cisterna do teto, na porção proximal; 6) teto volumoso e carnoso, dificulta a ordenha.  
**(C)** Formas de cúpula do teto e de seu orifício: I – arredondada e orifício central (desejada); II – cúpula em forma de prato e plana com depressão (acumula gotas de leite); III – infundibuliforme, o orifício abre-se no meio de uma cavidade (acumula gotas de leite); IV – em forma de bolsa, o orifício do teto abre-se em cavidade praticamente fechada (acumula leite após ordenha); V – cúpula ponteaguda, orifício de pequeno diâmetro e canal do teto longo (ordenha difícil, com jato fino).

Tabela 8.3 - Características anatómicas da glândula mamaria dos animais domésticos.

Características	Vaca	Búfala	Cabra	"~~~~ — B iiii P  i		Porca	Cadela	Gata	j
a glândula mamária									4
Número de glândulas	4	4	2	2	2	10-12	8-12	8	
Forma da glândula	Hemisférica	Hemisférica	Cónica	Hemisférica	Hemisférica	Ovóide	Ovóide	Ovóide	
Forma do teto	Cilíndrico	Cónico	Cónico	Cilíndrico	Cónico	Carnoso	Carnoso	Carnoso	
Número de orifícios do teto	1	1	1	1	2	3	5-8	4-7	
Número de duetos galactóforos na cisterna da glândula	5-20	—	6-9	6	—	—	—	—	
Observações	Produção económica de leite	Produção económica de leite	Produção económica de leite	Produção para as crias. Em algumas regiões, produção económica de leite	Cisterna da glândula dividida. Produção para cria	2 glândulas abdominais e 1-2 inguinais mais desenvolvidas. Produção para cria, com reflexo da sucção (cada leitão tem seu teto para mamar)	Papila da glândula em forma de mamelão, possuem auréola como nos primatas	Ausência de glândulas inguinais	

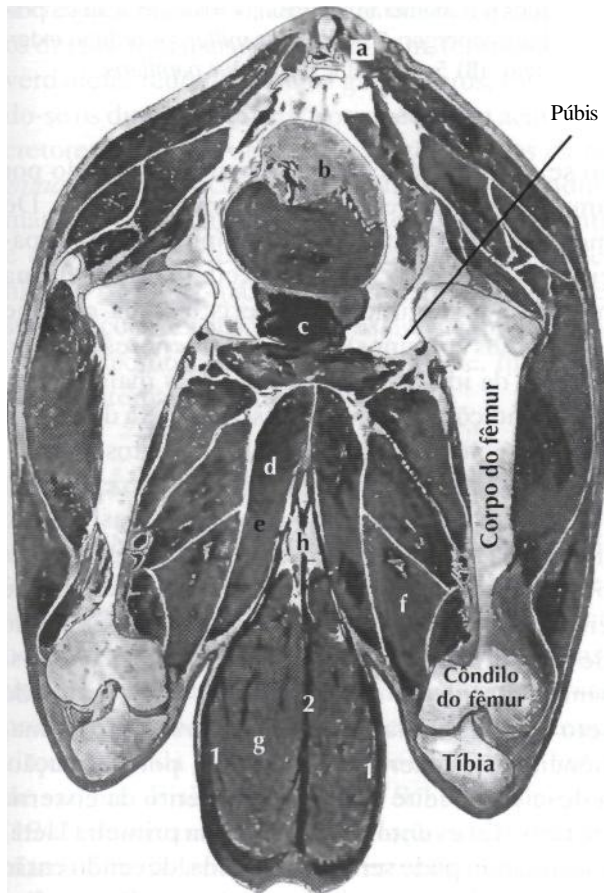




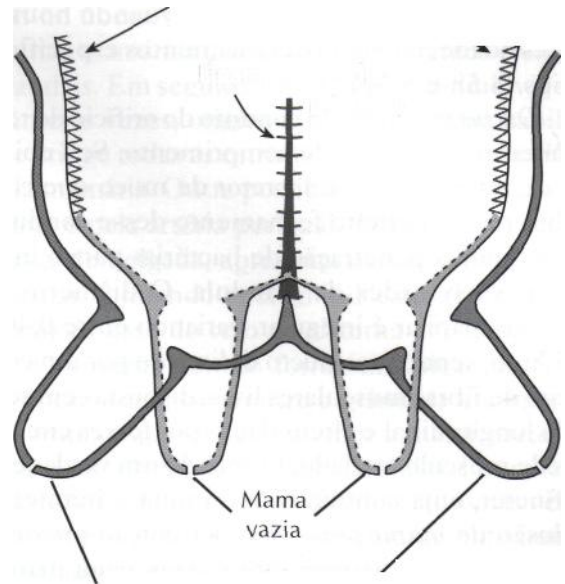
nal, em condições ideais, o órgão deve apresentar uma excelente estrutura para sua fixação na parede abdominal (Fig. 8.35). Essa condição é considerada fundamental para a criação e seleção das vacas leiteiras, pois a frouxidão dessa fixação faz com que o úbere se aproxime do solo facilitando a ocorrência de traumatismos (mama pêndula).

Entre os ligamentos suspensores da glândula mamaria dos bovinos, cabe destacar os seguintes (Fig. 8.36).

*Ligamento suspensor lateral da mama* (Fig. 8.37). Esse ligamento tem origem no tendão subpélvico, projetando-se para as duas porções laterais do úbere. Nessa distribuição, subdivide-se em duas camadas: a superficial e a profunda, que se unirão distalmente ao ligamento médio. A constituição desse ligamento é fibrosa.



**Figura 8.36** - Implantação e suspensão da glândula mamaria da vaca. Corte transversal na 4ª vértebra sacral - vista posterior, a = 4- vértebra sacral; b = intestino grosso - reto; c = vagina e vesícula urinária; d = músculo reto interno; e = bainha lateral do tendão subpélvico; f = músculo semimembranoso; g = glândula mamaria posterior esquerda; h = bainha medial do tendão subpélvico. 1 = ligamento lateral da glândula mamaria (fibroso); 2 = ligamento medial da glândula mamaria (elástico) (Fig. 8.37).



Ligamento lateral  
(Fibroso)  
Mama repleta de leite

**Figura 8.37** - Ligamentos suspensores da glândula mamaria: úbere com pequena quantidade de leite (tetos com posição simétrica e paralela); úbere repleto de leite (boa extensão do ligamento elástico medial) tetos simétricos com divergência, sem se aproximarem do solo.

*Ligamento médio.* Esse ligamento formado por tecido conjuntivo elástico divide o úbere em duas porções: glândulas anterior e posterior direitas e glândulas mamarias anterior e posterior esquerdas. Esse ligamento se insere na linha branca do abdome e, por sua constituição elástica, permite o abaixamento da glândula mamaria, quando repleta de leite, mas por ação contrabalaneada com a dos ligamentos laterais, pouco extensíveis, ocorre a maior divergência dos tetos, não permitindo suas aproximações do solo.

*Cordões conjuntivos.* Esses cordões se localizam na superfície dorsal da mama, fixando-a à parede do abdome.

*Faseia superficial.* Essa estrutura é formada pelo tecido conjuntivo que reveste as glândulas mamarias e suportam o peso do úbere de forma difusa.

*Pele.* Na realidade, a maior função da pele relaciona-se à proteção do parênquima glandular e à recepção de estímulos; entretanto, não se pode negar e menosprezar sua ação suspensora e fixadora do úbere.

### *Estruturas Internas da Glândula Mamaria*

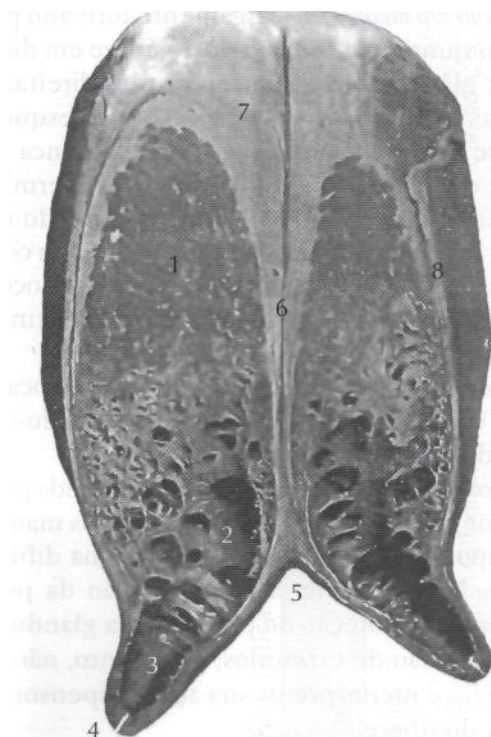
As estruturas anatómicas internas da glândula mamaria serão detalhadas considerando-se, como padrão de referência, a vaca, pois a maio-



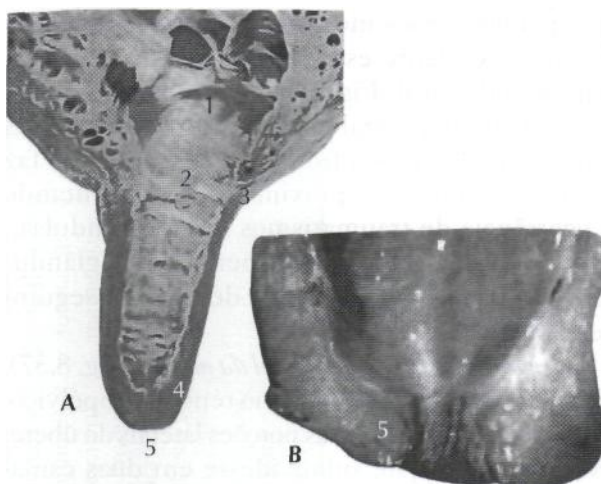
ria das considerações se equivale nas várias espécies de animais domésticos. Quando houver necessidade, far-se-ão detalhamentos específicos (Figs. 8.38 e 8.39).

**Ductuspapillaris.** O conduto do orifício do teto tem entre 5 e 13mm de comprimento. Seu epitélio de revestimento é secretor de muco que contribui para o perfeito fechamento desse conduto, impedindo a penetração de bactérias para o interior das cavidades da glândula. O diâmetro do conduto papilar é irregular, variando entre 0,40 e 0,77mm, sendo esse dueto delineado por um conjunto de fibras musculares lisas, dispostas em sentido longitudinal e circundadas por feixes circulares de músculo estriado, formando um verdadeiro esfíncter, cuja contração determina a hermética oclusão do *ductus papillaris*. Na porção proximal do orifício do teto, que apresenta o maior diâmetro, ocorre o pregueamento do epitélio de revestimento interno, formando a prega de Fúrstenberger que, supostamente, atua como uma válvula, reforçando o fechamento do orifício.

**Sinuspapillaris.** A cavidade ou cisterna do teto tem capacidade para conter de 30 a 40mL de leite,



**Figura 8.38** - Estruturas anatómicas internas da glândula mamária de vaca. Corte transversal. 1 = parênquima da glândula mamária; 2 = *sinusgalactoforus*; 3 = *sinuspapillaris*; 4 = *ductus papillaris*; 5 = seio - sulco intramamário; 6 = ligamento medial (fibroelástico); 7 = tecido adiposo; 8 = revestimento cutâneo.



**Figura 8.39** - Estruturas internas das cavidades da glândula mamária. (A) 1 = *sinusgalactoforus*; 2 = divisória das duas cisternas, onde se abrem delicados lóbulos glandulares produtores de leite; 3 = anel de Fúrstenberger (às vezes obstruídos por membrana fibrosa); 4 = localização da prega de Fúrstenberger; 5 = *ductus papillaris* e orifício externo do teto. (B) 5 = Detalhe do *ductus papillaris*.

ou seja, o volume correspondente ao retirado por uma das pressões exercidas durante a ordenha. De modo geral, a forma do teto é cilíndrica, com capacidade de creção quando excitado; essa forma modifica-se segundo características da espécie (cônico nos zebuínos), das raças (menores no gado Jersey), da idade (maiores nas vacas mais velhas) e em condições anormais, consequentes a distúrbios constitucionais hereditários ou congênitos e adquiridos (tetos carnosos, longos, dilatados, etc.).

Apesar do tecido epitelial de revestimento interno da cisterna do teto não formar longas pregas ou verdadeiras bolsas, há possibilidade de se encontrarem cristas epiteliais ou mesmo a formação de membranas, como ocorre em algumas circunstâncias na região divisória entre as cisternas do teto e da glândula (*sinus galactoforus*). A permanência dessa membrana impede, por obstrução, a descida do leite e o preenchimento da cisterna do teto. Tal evento é observado na primeira lactação, quando pode ser diagnosticada, devendo então ser rompida, permitindo que a novilha recém-parida seja ordenhada.

No espaço de separação das duas cisternas, observa-se a abertura de glândulas mamárias acessórias, fazendo saliências no epitélio de revestimento. Nas vacas, essas observações se manifestam pela visualização de pequenas elevações do derma; porém, em vacas, as aberturas dessas glândulas acessórias se acompanham de grande quan-

tidade de tecido secretor, podendo ser acometidas por processos inflamatórios infecciosos ou dar origem a cistos de retenção ou mesmo abscessos.

Nos processos inflamatórios do tecido epitelial de revestimento interno da cisterna do teto, há intensa proliferação e crescimento exuberante de tecido fibrocicatricial que, às vezes, atua como válvula, dificultando a ordenha ou forma cordões de espessamento de consistência firme passível de ser detectado por palpação (cisternite).

*Sinas lactiferous.* A denominada cisterna da glândula ou do leite corresponde à cavidade dilatada, única ou múltipla, localizada acima e em contato direto com a cavidade do teto. Pode conter entre 100 e 400mL de leite, na dependência da produção láctea da vaca. Nessa cavidade, desembocam entre 8 e 12 ou, mais raramente, 20 condutos galactóforos, que veiculam o leite produzido nos alvéolos secretores. A partir da cavidade ou *sinus galactoforo*, os duetos principais se dicotomizam, formando uma verdadeira rede de túbulos galactóforos, finalizando-se os duetos terminais nos alvéolos ou ácinos secretores de leite. A estrutura anatômica dos *duetos galactoforous* principais e secundários dá à glândula mamaria uma condição especial de preenchimento e de reserva de leite produzido entre duas ordenhas: a glândula mamaria preenche, inicialmente, suas porções dorsais, ou seja, os duetos que se localizam próximo às unidades secretoras e, finalmente, as cisternas do teto e da glândula.

### *Circulação Sanguínea da Glândula Mamaria*

Os bovinos especializados para a produção leiteira, para manterem essa produção, devem apresentar um sistema vascular desenvolvido e que permita intensa circulação nas várias porções constituintes do úbere (Tabela 8.4). Para que uma vaca produza 1 litro de leite, deve receber no sistema circulatório da mama aporte de 300 a 400 litros de sangue. Fisiologistas como Scheunert e cols. (1942) destacaram que a circulação sanguínea na mama é mais lenta que a observada na glândula salivar, sendo no úbere o sistema venoso mais desenvolvido que o arterial (50 a 100 vezes); assim, teria pressão sanguínea menor - assemelhando-se àquela dos grandes vasos da base do coração.

O sangue arterial que irriga a glândula mamaria emana das artérias do tronco podendo-epigástrico, procedente da artéria femoral. As artérias pudendas externas atravessam o anel inguinal e cada uma se dirige para um dos lados do úbere -

quartos direitos e quartos esquerdos. Ao penetrarem no úbere, as artérias passam a se denominar artérias mamarias e se dividem em ramos craniais e caudais. Em seguida, esses ramos se subdividem inúmeras vezes, originando vasto sistema capilar, que atinge todas as estruturas anatômicas da glândula mamaria. Outra possibilidade de irrigação da mama é pela artéria perineal. A parede dos tetos, apesar de delgada, apresenta desenvolvido plexo vascular, formando anel ao redor do ponto de inserção da base do teto na cisterna da glândula.

O sistema venoso forma um plexo na base do úbere - na faseia entre a glândula e a parede abdominal, que deverá receber a maior parte do sangue circulante das quatro glândulas. Esse plexo se estende anteriormente, dos dois lados nas veias abdominais subcutâneas que emergem do ponto localizado na parede abdominal na base da mama, e se dirige anteriormente para penetrar na cavidade torácica, em local próximo ao apêndice xifóide do osso externo, transformando-se na veia torácica interna para fixar-se na veia cava anterior. Esse mesmo plexo circulatório se estende posteriormente, formando outra via de circulação do sangue venoso do úbere, representado pelas veias pudendas externas. Por esses vasos, o maior volume de sangue circulante do úbere deixa o órgão, passando pelo canal inguinal, tendo trajeto paralelo às artérias, convergindo para a veia cava anterior, pela veia ilíaca externa.

Finalmente, o terceiro sistema venoso capacitado a circular o sangue venoso do úbere é representado pelas veias perineais. Extraordinariamente, em algumas vacas, é único para as duas metades do úbere. Essa veia se dirige em sentido dorsal e, sobre o ísquio, une-se à veia pudenda interna.

A distribuição do sistema vascular venoso do úbere, havendo um fluxo interno (veia pudenda externa e veia perineal) e outro externo (veia abdominal superficial), impossibilita a ocorrência de distúrbios circulatórios quando a vaca lactante se deita por longo período sobre a mama e a veia abdominal superficial.

Tanto o fluxo de circulação sanguínea como a pressão sanguínea do sistema vascular do úbere apresentam variações na dependência da ordenha e da retenção de leite na mama: 1. a ordenha com retirada do leite acumulado, por mecanismo reflexo, aumenta o fluxo sanguíneo nas glândulas mamarias; 2. o aumento da pressão intramamária por retenção do leite nas cisternas e duetos galactóforos da mama determina aumento da pressão sanguínea do sistema vascular (20 a 40mmHg).

### *Sistema Linfático do Úbere*

Nas vacas, o sistema linfático centraliza-se nos linfonodos retromamários ou inguinais superficiais, localizados na base dos quartos posteriores da mama. Na maioria das vezes são representados por um par de linfonodos, em forma de disco, com cerca de 7cm de diâmetro; raramente, essas unidades são subdivididas em 3 a 7 unidades. À medida que aumentam em número, diminuem em tamanho. Esse sistema linfático nodular drena a linfa de todos os vasos linfáticos aferentes. Os vasos aferentes atravessam o canal inguinal e chegam ao linfonodo inguinal profundo, mas também podem alcançar o linfonodo ilíaco externo.

Detalhe que deve ser ressaltado refere-se ao sistema linfático do úbere das éguas, pois nessas fêmeas o sistema é difuso, não se centralizando em linfonodos bem definidos.

### *Inervação do Úbere*

Os nervos que inervam as várias estruturas do úbere são mistos quanto à origem, pois emanam da medula espinal e do sistema simpático. Os nervos espinais emergem da coluna lombar e, por meio do canal inguinal, darão origem a terminações nervosas que inervam tanto a glândula mamaria como a pele que as recobre. As fibras do sistema simpático provêm do plexo mesentérico. O sistema de inervação do úbere é essencial no reflexo responsável pela liberação da ocitocina do lóbulo anterior da hipófise e, conseqüentemente, pela descida do leite no momento da ordenha. Entretanto, não tem qualquer influência sobre a produção de leite.

## **Fisiologia da Glândula Mamaria**

Segundo Kolb (1980), a glândula mamaria é uma característica específica dos animais da ordem *Mammalia*, classificadas, morfológicamente, como glândulas alvcolares e, funcionalmente, com duas fases secretórias merócrina-apócrina, apesar de Sarda (1952), em seu compêndio "Elementos de Fisiologia", considerar a glândula mamaria como túbulo-acinosa com duas atividades secretoras merócrina e holócrina, considerando o leite uma secreção intracelular expulsa das células secretoras com pequena quantidade de material citoplasmático e, praticamente, nenhum conteúdo nuclear. A integridade basilar da célula é mantida durante o ciclo secretor.

No ciclo secretor de leite, uma vaca de 550kg de peso vivo, produzindo 30L/dia de leite, com 3,7g% de gordura, 4,8g% de lactose e 3,3g% de proteína total, tem uma necessidade energética de 48.000Kcal\* (Kolb, 1980).

As características físicas e organolépticas do leite são dadas por sua constituição química. A cor branca é determinada por pigmentos lipossolúveis e a opacidade com uma consequência da presença abundante de corpúsculos de gordura, pois 1mL de leite possui 2 a 6 bilhões desses corpúsculos em suspensão, cujo diâmetro varia entre 1 e 22µ, (Schcunert e cols., 1942).

O leite produzido pelos animais ruminantes domésticos é rico em proteína, sendo considerado cascinoso, pois a caseína é a proteína predominante. Em contrapartida, o leite produzido por éguas, carnívoros e primatas é considerado globulínico, predominando na secreção a associação lactoalbumina e lactoglobulina. A constituição do leite de animais domésticos, adaptada de Scheunert e cols. (1942), foi delineada nas Tabelas 8.5 a 8.7.

### *Desenvolvimento da Glândula Mamaria, Instalação e Manutenção da Lactação*

Afora o desenvolvimento embriológico da glândula mamaria a partir da crista mamaria, merece destaque, particularmente para embasamento dos conhecimentos da semiologia, o desenvolvimento da mama após o nascimento, na instalação da puberdade, durante a gestação e após o parto, bem como deve-se ressaltar a involução na fase de repouso de produção da vaca leiteira (vaca seca) e na senilidade. Em qualquer dessas fases, a ação direta ou a interação de hormônios é fundamental para o pleno desenvolvimento da glândula mamaria e da secreção láctea.

Entre os referidos hormônios merecem destaque: estrógenos; progesterona; prolactina ou hormônio lactogênico; ocitocina; tiroxina e adrenalina (Fig. 8.40).

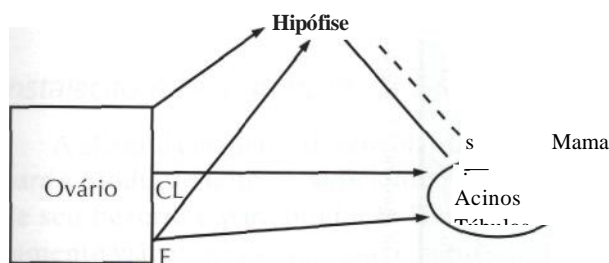
### *Fase Pré-púbere*

Antes da instalação da puberdade, há significativo desenvolvimento da mama. Essas manifestações só

\* Para produção de 48.000Kcal, exige-se: 30.000Kcal de ácidos graxos voláteis; 10.000Kcal de compostos fermentados pela microbiota do rume e 8.000Kcal de constituintes alimentares. A perda de energia deve-se à formação de gases no rume, nas citadas condições, equivalente a 8.000Kcal.

Tabela 8.4 - Variação do fluxo sanguíneo na glândula mamaria em diferentes fases da lactação (adaptado de Kolb, 1980).

Fase de lactação	Produção litros/dia	Fluxo sanguíneo da mama		Massa da mama (kg)
		litros/min	litros/dia	
Plena	20		10.000	
Seca (14 dias antes do parto)		21,12	30.240	44,33
Pós-parto (14 dias)			17.280	



**Figura 8.40** - Desenvolvimento da glândula mamaria. CL = corpo lúteo; F = folículo. A ação da progesterona inibe a liberação de prolactina. A ação do estrógeno estimula a liberação de prolactina.

serão evidentes com a instalação da função ovariana, pois a secreção de estrógenos em níveis mínimos - insuficientes para estabelecimento de ciclos estrais - será suficiente para iniciar o desenvolvimento do sistema de duetos galactóforos no interior do tecido conjuntivo e coxim gorduroso. O desenvolvimento da glândula mamaria é variável na dependência de características constitucionais próprias; porém, nesses casos, o clínico experiente, por palpação da glândula imatura, já poderia selecionar as futuras excelentes produtoras de leite.

#### *Desenvolvimento da Mama na Puberdade*

Após a puberdade, haverá ocorrência de ciclos; portanto, ovulações e formação de corpos lúteos. iniciam-se os ciclos estrais periódicos e intensifica-se a produção e atividade dos hormônios sexuais: estrógenos e progesterona. Durante o anestro juvenil - pré-puberdade, o desenvolvimento da mama foi insignificante. Em seguida, o sistema constituído pelos duetos galactóforos se desenvolve por estímulo dos estrógenos e o sistema alveolar será pouco estimulado pela progesterona secretada pelo corpo lúteo, porém esse hormônio sensibilizará os duetos galactóforos.

#### *Desenvolvimento da Mama na Gestação*

Nos primeiros meses da gestação, o nível de estrógenos aumenta gradativamente, havendo

grande desenvolvimento do sistema tubular da glândula mamaria. Após 4 meses de gestação, a progesterona elaborada pelo corpo lúteo gestacional passa a ter ação dominante, determinando a formação de lóbulos de tecido alveolar. As formações primordiais dos alvéolos dilatam-se e passam a elaborar uma secreção com grande concentração de globulinas. No momento do parto, a vaca estará apta para a produção leiteira e, nos primeiros dias, haverá produção de colostro, contendo as necessárias imunoglobulinas para proteção imunológica dos bezerros recém-nascidos.

#### *Involução da Glândula Mamaria no Período de Reparação entre Lactações*

Quando a lactação cessa numa vaca não gestante, instala-se um processo de involução glandular: o leite residual é reabsorvido; ocorre redução do tamanho dos alvéolos que, eventualmente, podem desaparecer, permanecendo apenas os duetos galactóforos e lóbulos de tecido gorduroso. A próxima gestação resultará na total restauração do sistema túbulo-alveolar, como descrito anteriormente.

Quando o declínio da lactação corresponder a uma vaca gestante, observa-se uma sequência de fenômenos fisiológicos: a partir do período médio de gestação, observa-se gradativo e contínuo declínio da lactação; há depressão da ação da prolactina por ação da progesterona; mesmo em vacas de grande produção leiteira, deve-se favorecer a diminuição da produção e secar a vaca, dando-lhe, no mínimo, 55 a 60 dias de repouso sem produção láctea.

No sequencial descrito, inúmeros alvéolos podem permanecer durante o período de repouso glandular; eles deixam de produzir mas, após o parto, estarão aptos a elaborar o colostro e a seguir leite. Paralelamente, novos alvéolos se formam e tal fato explicaria o aumento de produção láctea em vacas sadias, progressivamente, até a 5ª lactação (aproximadamente, 7 anos de idade).



Tabela 8.4 - Variação do fluxo sanguíneo na glândula mamaria em diferentes fases da lactação (adaptado de Kolb, 1980).

Fase da lactação (kg)	Produção da litros/dia	Fluxo sanguíneo da mama		Massa mama
		litros/min	litros/dia	
Plena	20	—	10.000	—
Seca (14 dias antes do parto)		21	30.240	44
Pós-parto (1 4 dias)		12	17.280	33

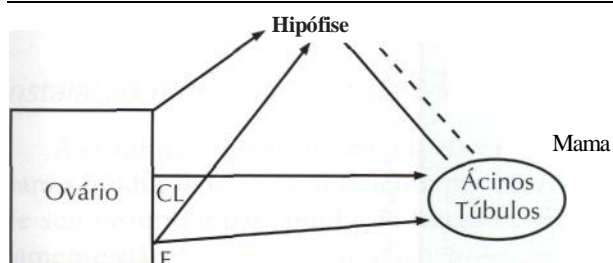


Figura 8.40 - Desenvolvimento da glândula mamaria. CL = corpo lúteo; F = folículo. A ação da progesterona inibe a liberação de prolactina. A ação do estrógeno estimula a liberação de prolactina.

serão evidentes com a instalação da função ovariana, pois a secreção de estrógenos em níveis mínimos - insuficientes para estabelecimento de ciclos estrais — será suficiente para iniciar o desenvolvimento do sistema de duetos galactóforos no interior do tecido conjuntivo e coxim gorduroso. O desenvolvimento da glândula mamaria é variável na dependência de características constitucionais próprias; porém, nesses casos, o clínico experiente, por palpação da glândula imatura, já poderia selecionar as futuras excelentes produtoras de leite.

#### Desenvolvimento da Mama na Puberdade

Após a puberdade, haverá ocorrência deaios; portanto, ovulações e formação de corpos lúteos. Iniciam-se os ciclos estrais periódicos e intensifica-se a produção e atividade dos hormônios sexuais: estrógenos e progesterona. Durante o anestro juvenil - pré-puberdade, o desenvolvimento da mama foi insignificante. Em seguida, o sistema constituído pelos duetos galactóforos se desenvolve por estímulo dos estrógenos e o sistema alveolar será pouco estimulado pela progesterona secretada pelo corpo lúteo, porém esse hormônio sensibilizará os duetos galactóforos.

#### Desenvolvimento da Mama na Gestação

Nos primeiros meses da gestação, o nível de estrógenos aumenta gradativamente, havendo

grande desenvolvimento do sistema tubular da glândula mamaria. Após 4 meses de gestação, a progesterona elaborada pelo corpo lúteo gestacional passa a ter ação dominante, determinando a formação de lóbulos de tecido alveolar. As formações primordiais dos alvéolos dilatam-se e passam a elaborar uma secreção com grande concentração de globulinas. No momento do parto, a vaca estará apta para a produção leiteira e, nos primeiros dias, haverá produção de colostro, contendo as necessárias imunoglobulinas para proteção imunológica dos bezerros recém-nascidos.

#### Involução da Glândula Mamaria no Período de Reparação entre Lactações

Quando a lactação cessa numa vaca não gestante, instala-se um processo de involução glandular: o leite residual é reabsorvido; ocorre redução do tamanho dos alvéolos que, eventualmente, podem desaparecer, permanecendo apenas os duetos galactóforos e lóbulos de tecido gorduroso. A próxima gestação resultará na total restauração do sistema túbulo-alveolar, como descrito anteriormente.

Quando o declínio da lactação corresponder a uma vaca gestante, observa-se uma sequência de fenômenos fisiológicos: a partir do período médio de gestação, observa-se gradativo e contínuo declínio da lactação; há depressão da ação da prolactina por ação da progesterona; mesmo em vacas de grande produção leiteira, deve-se favorecer a diminuição da produção e secar a vaca, dando-lhe, no mínimo, 55 a 60 dias de repouso sem produção láctea.

No sequencial descrito, inúmeros alvéolos podem permanecer durante o período de repouso glandular; eles deixam de produzir mas, após o parto, estarão aptos a elaborar o colostro e a seguir leite. Paralelamente, novos alvéolos se formam e tal fato explicaria o aumento de produção láctea em vacas sadias, progressivamente, até a 5- lactação (aproximadamente, 7 anos de idade).



Tabela 8.6 - Características físicas do leite de vaca (adaptado de Scheunert e cols., 1942).

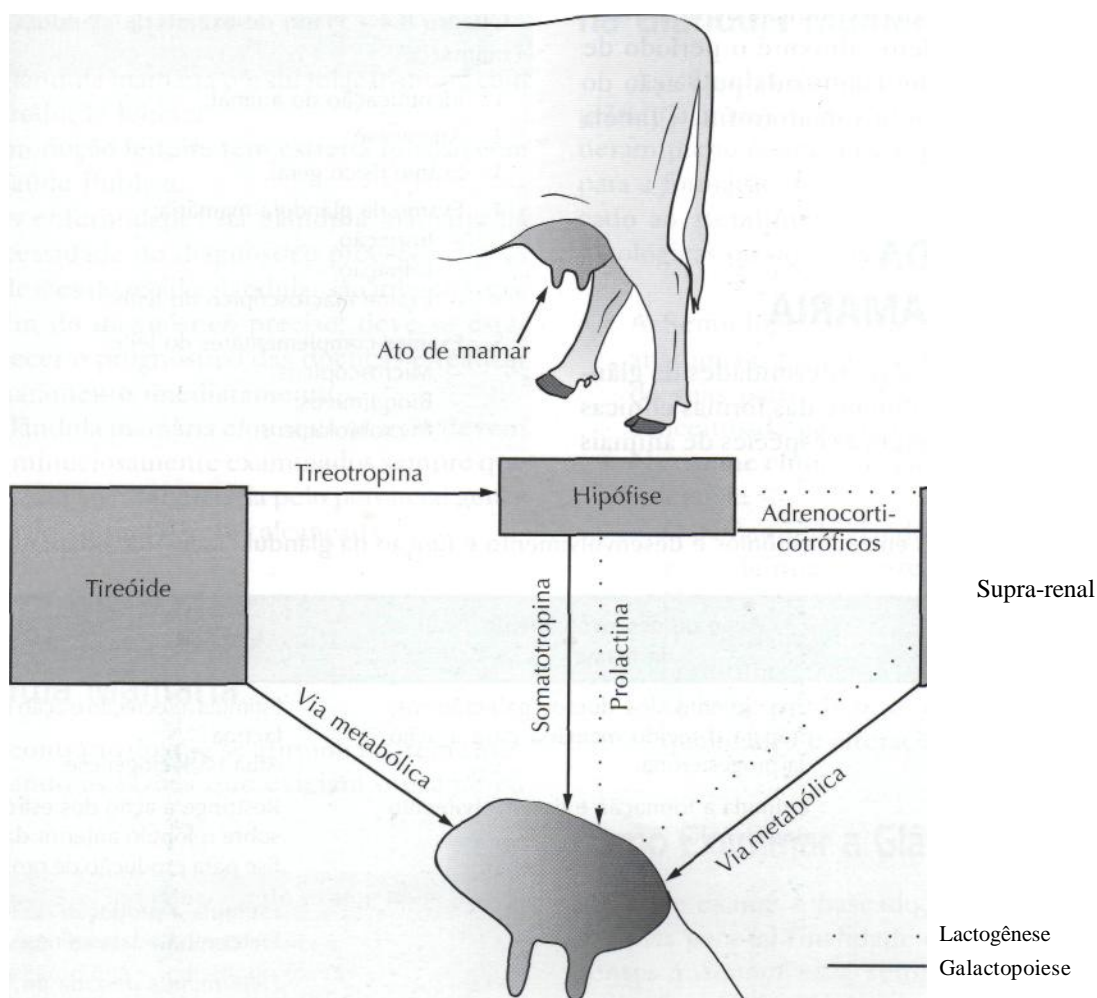
Peso específico	1027 a 1034	a 15°C
Viscosidade* Tensão superficial	1,5 a 4,2 0,7 a 0,8	entre 15 e 20°C
Pressão osmótica	7,5 atmosferas	considerando água = 1
Ponto de congelamento	0,56°C	pouca oscilação ~ à do sangue
Índice de refração	1,347 a 1,351	menor que a da água
Eletrcondutividade	4,5 a 5,8mS	a 40°C
		a 25°C

\* Nas cabras e nas ovelhas, respectivamente, 2,1-2,5 e 2,4-2,7

### Instalação e Manutenção da Lactação

A glândula mamaria desenvolvida e maturada para a produção leiteira, suficiente para a criação de seu bezerro e para produção láctea economicamente viável, apresenta, após o parto, duas condições fisiológicas: a lactogênese e a galactopoiese.

**Lactogênese** é o termo utilizado para representar o início ou instalação da lactação. O processo de lactogênese é induzido e conduzido por ação hormonal. Os estrógenos, em sua ação, estimulam a produção de prolactina (ou hormônio lactogênico), associada às ações de adrenocorticóides; ao contrário, essa produção é deprimida pela ação



**Figura 8.41** - Lactogênese e galactopoiese: ações hormonais determinantes. A progesterona inibe a liberação da prolactina e os estrógenos estimulam essa produção. A prolactina tem ação na instalação da lactação (lactogênese). A somatotrofina garante a manutenção da lactação (galactopoiese).



**Tabela 8.7 - Composição proteica do leite de vacas (adaptado de Kolb, 1980).**

Frações proteicas do leite	Valores relativos (%)
Alfacaseína	43 a 63
Betacaseína	19 a 28
Gamacaseína	3 a 7
Alfalactoalbumina	2 a 5
Betalactoglobulina	7 a 12
Albumina sérica	0,7 a 1,3
Imunoglobulinas	1,4 a 3,1

da progesterona. Assim sendo, no final da gestação, há predomínio de progesterona e, conseqüentemente, a concentração de prolactina é pequena. No momento do parto, desencadeia-se uma complexa interação de controle endócrino, havendo, nesse momento, liberação de ocitocina que, atuando sobre a glândula mamaria, causaria a descida do leite.

**Galactopoiese** designa a condição de manutenção da produção de leite, durante o período de lactação. Esta função é conduzida pela ação do hormônio hipofisário - a somatotrofina (Tabela 8.8 e Figs. 8.40 e Fig. 8.41).

## SEMIOLOGIA DA GLÂNDULA MAMARIA

O diagnóstico preciso das enfermidades da glândula mamaria, especialmente das formas clínicas de mamite que acometem as espécies de animais

domésticos produtores de leite, causadoras de sérios prejuízos econômicos para a pecuária leiteira, exige que o clínico veterinário utilize o cabedal de seus conhecimentos de semiologia, capacitando-o para a execução de minucioso e completo exame clínico. Para tanto, é necessário estabelecer duas condições preliminares que devem ser seguidas e obedecidas, rotineiramente, no exercício diuturno da Clínica Veterinária: o plano de exame clínico da glândula mamaria e o domínio da semiotécnica da mama.

O plano de exame clínico recomendado no capítulo específico deste compêndio é exposto no Quadro 8.4.

No transcorrer deste estudo da semiologia da glândula mamaria, apenas os itens específicos do exame clínico do órgão serão considerados. Outros, por serem contexto de Semiologia Geral, foram detalhados em outros capítulos.

Identificação do animal.

### Quadro 8.4 - Plano de exame de glândula mamaria.

- Anamnese.
- Exame físico geral.
- Exame da glândula mamaria:
  - Inspeção.
  - Palpação.
  - Exame macroscópico do leite.
- Exames complementares do leite:
  - Microscópicos.
  - Bioquímicos.
  - Microbiológicos.

**Tabela 8.8 - Relações entre hormônios e desenvolvimento e função da glândula mamaria (adaptado de Schalm e cols., 1971).**

Hormônio	Ação no desenvolvimento da mama	Ação na função da mama
Estrógeno	Crescimento dos ductos galactóforos: prepara o tecido mamaria para a ação da progesterona	Estimula a secreção e ação da prolactina Atua na lactogênese
Progesterona	Estimula a formação e desenvolvimento dos alvéolos	Restringe a ação dos estrógenos sobre o lóbulo anterior da hipófise para produção de prolactina
Prolactina ou hormônio lactogênico		Estimula a produção de leite Determina a lactogênese
Ocitocina		Determina a descida do leite Atua sobre o metabolismo geral Impede a ação da ocitocina
Tiroxina		
Adrenalina		

Na atividade clínica, o veterinário deve obedecer a semiotécnica específica dos órgãos e sistemas orgânicos; no caso da glândula mamaria, recomenda-se as técnicas semiológicas citadas no Quadro 8.5.

As mencionadas técnicas, além de dominadas, devem ser rotineiramente realizadas em sua plenitude quando se quiser ou houver necessidade de estabelecer preciso diagnóstico clínico, principalmente nas diferentes formas clínicas das mamites dos ruminantes quando em inúmeras circunstâncias, além da necessidade de diagnóstico nosológico, for fundamental o diagnóstico etiológico para orientar a terapia e estabelecer o prognóstico.

Após a leitura das considerações preliminares, introdutórias ao estudo da semiologia da glândula mamaria, considerou-se este o momento de esclarecer algumas questões previamente apresentadas.

## Por que Examinar a Glândula Mamaria

- A glândula mamaria possui relação direta com a produção leiteira.
- A produção leiteira tem estreita relação com a Saúde Pública.
- Nas enfermidades da glândula mamaria há necessidade de diagnóstico precoce.
- As lesões do tecido glandular são irreversíveis.
- Além do diagnóstico preciso, deve-se estabelecer o prognóstico das doenças e realizar o tratamento imediatamente.
- A glândula mamaria e/ou seus quartos devem ser minuciosamente examinados sempre que a produção estabelecida pelo potencial genético do animal não for alcançada.

## Quando Examinar a Glândula Mamaria

Ao contrário do que se afirmou no item anterior, quando as razões que exigiam o exame da

glândula mamaria se caracterizavam por motivações zootécnicas, econômicas ou de saúde pública, o momento do exame da mama se estabelece, predominantemente, por condições de sanidade animal:

- Para diagnosticar enfermidades da mama.
- Para estabelecer razão de quebra de produção leiteira.
- Para avaliar causa de recusa do leite pela indústria de laticínios — leite ácido ou alcalino ou por excesso de cloretos.
- Para estabelecer profilaxia das mamites nos rebanhos.
- Para fazer levantamentos regionais das formas clínicas de mamites, prevalência e sensibilidade dos agentes etiológicos.

## Onde e o que Examinar na Glândula Mamaria

As súmulas de anatomia e de fisiologia da glândula mamaria anteriormente apresentadas deram pleno conhecimento do que é necessário para a formação de um clínico veterinário, dedicado ao atendimento de vacas com alterações patológicas ou doenças da glândula mamaria.

- A Semiologia avalia de forma dinâmica a anatomia e a fisiologia da mama, considerando suas particularidades, associando-as aos conceitos de patologia.
- No exame clínico da glândula mamaria, considera-se:
  - O parênquima glandular; *sinusgalactoforous* e a pele que reveste essas estruturas.
  - O teto, *sinus et ductus papillaris* e o revestimento epitelial interno e externo dessas estruturas.
  - O leite produzido, caracterizando suas qualidades e alterações.

## Como Examinar a Glândula Mamaria

Esse exame é baseado nas técnicas desenvolvidas para tal finalidade e são assuntos pertinentes à *Semiotécnica*, setor da semiologia que padroniza os métodos de exame clínico e que serão detalhados nos itens seguintes deste capítulo. As observações serão submetidas à análise dos conhecimentos fundamentais adquiridos, constituin-

### Quadro 8.5 - Semiotécnica do exame da mama.

1. Inspeção direta e indireta do úbere.
2. Palpação direta e indireta do úbere.
3. Exames complementares do leite:
  - Microscópicos. -
  - Bioquímicos.
  - Microbiológicos.

do a propedêutica clínica ou a ciência da interpretação das manifestações clínicas observadas no exame. Quando necessário, esses aspectos serão incluídos nos itens seguintes deste capítulo.

Em resumo, examina-se a glândula mamaria usando-se os preceitos da semiologia e obedecendo-se os princípios de matérias fundamentais.

## **Desenvolvimento Preliminar do Exame Semiológico da Glândula Mamaria**

Por razões óbvias, é plenamente reconhecido que as primeiras medidas tomadas para o completo exame da glândula mamaria pertencem às áreas gerais da semiologia veterinária e, por isso, foram convenientemente tratadas nos capítulos iniciais deste compêndio. Assim sendo, os 4 itens iniciais do plano de exame clínico da glândula mamaria podem ser considerados como conhecidos. Por tal razão, esses itens - identificação do animal; anamnese ou histórico do animal enfermo; o exame das funções vitais e a avaliação do estado geral do paciente serão apresentados em quadros resumidos. Tal reforço que se faz não visa aperfeiçoar o conhecimento do clínico veterinário, mas deixar bem claro que tais informações preliminares não devem faltar no levantamento detalhado das manifestações apresentadas pelo animal doente. Essa motivação é um dos princípios da semiologia moderna: *jamaiz um diagnóstico nosológico pode ser estabelecido com bases no resultado de um único exame físico ou de uma prova complementar*. Atualmente, não se aceita a existência de manifestações clínicas ou sintomas patognômicos, que por si só definiriam uma doença. Ao contrário, o diagnóstico clínico representa a conclusão de um exame completo do doente, do sistema ou órgão afetado pela enfermidade.

Resulta esse diagnóstico da interpretação de todas as informações conseguidas no desenvolvimento do exame clínico e, portanto, um exercício mental de um profissional formado para o exercício dessa função. A necessidade de raciocinar sobre o conjunto de sintomas amealhados transforma a semiologia em ciência e o clínico veterinário é, entre muitos profissionais que atuam no campo da pecuária, aquele preparado para firmar o diagnóstico de uma doença animal, estabelecer o prognóstico e propor as medidas terapêuticas, quer sejam profiláticas ou curativas.

### ***Identificação do Animal Enfermo***

Os animais submetidos ao exame clínico nas fazendas, nos ambulatórios ou nos hospitais veterinários devem ter uma ficha clínica, zootécnica ou de manejo na qual devem ser registradas as informações pertinentes. Em casos especiais, o clínico veterinário deve ter consigo ou nas propriedades o registro pormenorizado de suas atividades e recomendações que fizer (Quadro 8.6).

### ***Anamnese do Caso Clínico***

Pelo questionamento do tratador do animal ou sua explanação espontânea, o clínico veterinário faz o levantamento do histórico do enfermo ou dos antecedentes mediatos ou imediatos da doença. Nessa avaliação, serão considerados os fatos relacionados ao rebanho (anamnese coletiva) como também aqueles ao indivíduo doente (anamnese individual) (Quadros 8.7 e 8.8).

### ***Avaliação do Estado Geral do Animal Enfermo***

Após o recebimento das informações preliminares das condições do animal doente, deve-se fazer sua avaliação preliminar por uma inspeção geral do animal. Essas informações são obtidas pelo conhecimento de seu desempenho, ati-

#### **Quadro 8.6 - Identificação do animal.**

- Nome, número e/ou registro.
- Espécie, raça.
- Características de pelagem.
- Sexo.
- Idade - peso - uso.
- Proprietário - endereço.

#### **Quadro 8.7 - Anamnese coletiva - pertinente a enfermidades da glândula mamaria.**

- Sistema de criação, características do estábulo, tipo e condições de ordenha, normas para secar a vaca.
- Produção leiteira: produção leiteira média dos animais e do plantel (por dia e por lactação); ocorrência de doenças da mama.
- Alimentação: normas características da ração, suplementação, mineralização, etc.
- Condições sanitárias do rebanho.



### Quadro 8.8 - Anamnese individual - referente a animais com alterações da mama.

- Antecedentes distantes: doenças anteriores, decorso da última lactação, distúrbios metabólicos, doenças infectocontagiosas, etc.
- Antecedentes recentes: produção leiteira (anterior e atual), fase da lactação, início e evolução da enfermidade, etc.
- Apetite, ruminação e atitudes (estação e locomoção).
- Tratamentos realizados.

tudes e comportamento em seu ambiente de criação (rebanho), se locomovendo ou em posição quadrupedal (ou especialmente em decúbito, quando o animal estiver impossibilitado de se erguer) (Quadro 8.9).

### Exame das Funções Vitais

O perfeito funcionamento de órgãos vitais reflete a condição de sanidade de um animal. Em várias circunstâncias, enfermidades localizadas em órgãos ou sistemas orgânicos determinam alterações de algumas dessas funções vitais. Isso também ocorre nas enfermidades da glândula mamária, principalmente nos casos de mamites flegmonosas ou, em outras situações, como enfermidades sistêmicas que determinam modificações da glândula mamária, como nos exantemas da mama de origem alimentar.

Pelo exposto, torna-se obrigatório, no exame semiológico destinado à elucidação de casos clínicos de doenças da glândula mamária, o exame das funções vitais, ressaltando que deve ser feito antes da avaliação do sistema afetado pela enfermidade (Quadro 8.10).

#### HABITO

#### Quadro 8.9 - Avaliação do estado geral de animal acometido por enfermidades da glândula mamária.

**Constituição:** edemas da mama; hipertrofia e atrofia nas mamites apostematosas, alterações articulares e das bainhas tendíneas.

**Temperamento:** inquietação - observada em casos de mamite aguda, principalmente nas flegmonosas.

**Estado de nutrição:** emagrecimento em mamites apostematosas crônicas.

#### ATITUDE

**Em estação:** atitude antiálgica nas mamites agudas (deslocamento do centro de gravidade - abdução dos membros posteriores).

**Em locomoção:** anormal - claudicação - mamites agudas.

**Em decúbito:** sobre os quartos sadios; permanente - mamite paralítica.

### Exame das funções vitais. i Quadro 8.10 -

- Frequência e características da respiração pulmonar (1).
- Frequência e características dos movimentos do rúmen (2).
- Frequência e características do pulso e/ou batimentos cardíacos (3).
- Temperatura interna (4).
- Apetite (5) e defecação.
- Micção.

(1), (3) e (4) - nas mamites agudas, apostematosas e principalmente flegmonosas há evidente taquipnéia, taquicardia e febre alta, com até 41 °C.

(2) e (5) - nas mamites flegmonosas, quando se instala o quadro de toxemia altera-se a função digestiva, manifesta por hipotonia do rúmen e diminuição do apetite.

## EXAME ESPECIFICO DA GLÂNDULA MAMARIA

O diagnóstico preciso das enfermidades da glândula mamária e, particularmente, das mamites, exige que o clínico veterinário utilize todos os seus conhecimentos de semiologia, realizando exame clínico minucioso e completo.

O exame clínico da glândula mamária para diagnóstico das mamites comporta a metodologia a seguir mencionada:

- Exame físico - inspeção e palpação.
- Aspecto macroscópico do leite - características da secreção láctea.
- Pesquisa de leite mamitoso - avaliação clínica de modificações do leite: alcalinidade e celularidade.
- Exame microscópico de leite - contagem e diferenciação das células somáticas.
- Exame microbiológico do leite - isolamento de cepas e antibiograma.

## Exame Físico da Glândula Mamaria

O exame físico da mama é feito pelos tradicionais métodos da semiologia: inspeção e palpação, direta ou indireta, descritos de forma sumária a seguir e no Quadro 8.11.

### Inspeção

A inspeção é o método de exploração clínica baseado no sentido da visão e por ele se inicia o exame de qualquer órgão ou sistema. No caso particular da glândula mamaria, a inspeção é feita, inicialmente, observando-se as atitudes do animal em posição quadrupedal, em locomoção e, quando possível, em decúbito, para em seguida observar-se o úbere lateralmente, de ambos os lados e por trás.

### Modificação da Atitude

As mamites agudas, como já foi referido, podem ser processos muito dolorosos, principalmente quando todo o úbere é acometido e, assim, o animal assume típicas atitudes antiálgicas.

- \* *Em posição quadrupedal*, o animal apresenta os membros posteriores em abdução e os desvia em sentido posterior, modificando o centro de gravidade do corpo. Dessa forma a glândula mamaria fica livre da compressão exercida pelos membros posteriores.
- *Em decúbito*, quando possível, observa-se que o animal evita se deitar sobre a região afetada. Nos casos graves, como mamites flegmonosas, a vaca demonstra o desconforto causado pela intensa dor deitando e erguendo-se inúmeras e repetidas vezes, ou escoiceando a mama.

- *Em locomoção*, percebe-se que o animal movimentava-se com os membros posteriores muito afastados evitando balançar o úbere e seu choque contra os membros.

### Inspeção Direta do Úbere

Ao inspecionar-se o úbere de um animal, recomenda-se analisar todas as estruturas anatómicas que o constituem: parênquima glandular, tetos e pele que recobre a mama. Nesse exame, inúmeros aspectos, que podem constituir sintomas das mamites, devem ser considerados (Figs. 8.42 e 8.43).

#### MODIFICAÇÕES DE FORMA DA GLÂNDULA MAMARIA

Essas modificações podem ser conseqüentes à alteração do desenvolvimento da glândula, constituindo as malformações ou podem ser adquiridas, determinadas por enfermidades anteriores.

#### DISPOSIÇÃO E SIMETRIA DOS TETOS

Em vacas sadias e não portadoras de malformação do úbere, os tetos apresentam-se simétricos, acentuando-se uma divergência quando o úbere estiver repleto de leite, principalmente momentos antes da ordenha. Convergência ou divergência, na maioria das vezes, é causada por retrações conseqüentes à cicatrização de lesões do parênquima glandular ou das cisternas da glândula.

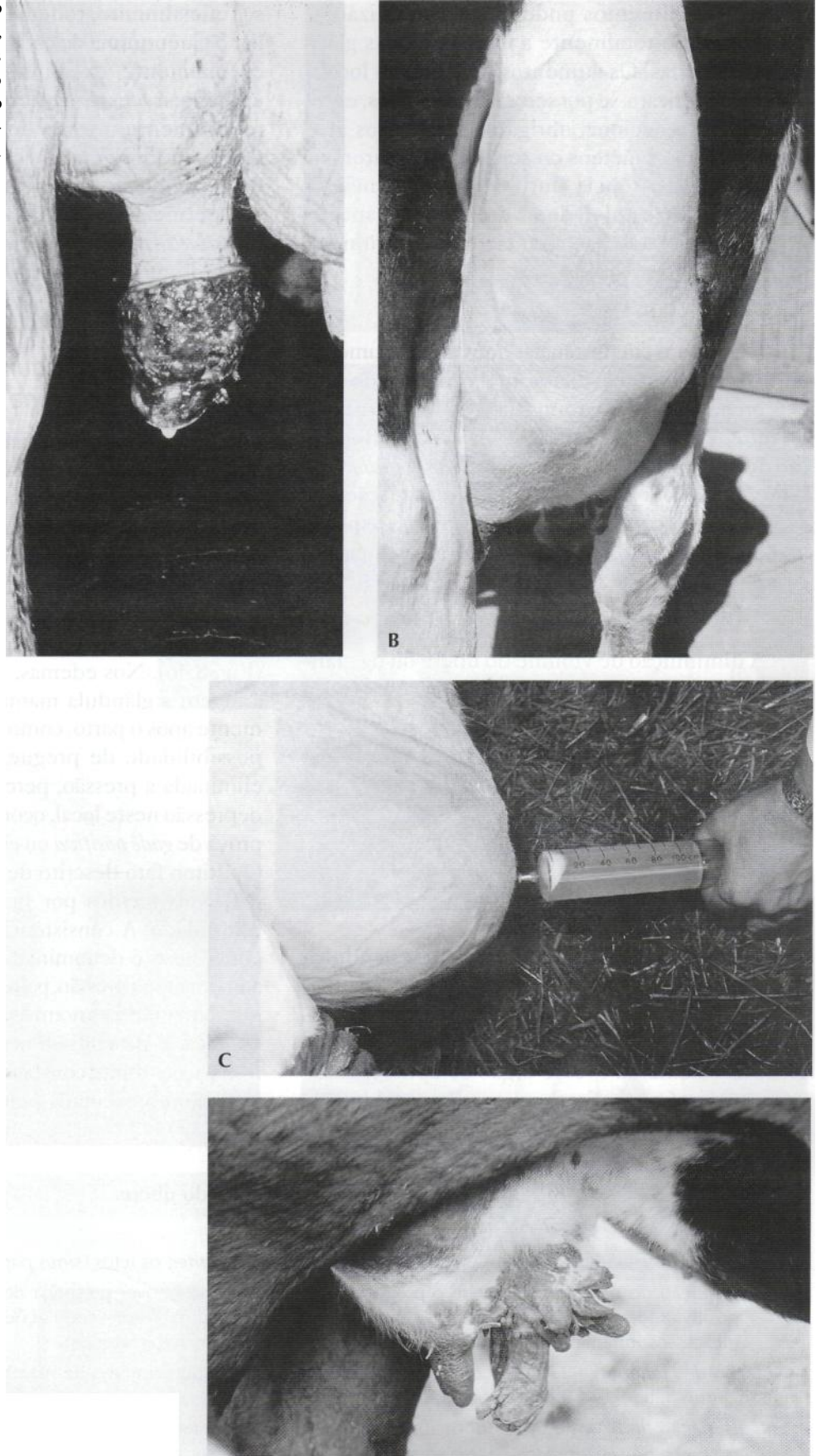
#### AUMENTO DE VOLUME DA GLÂNDULA MAMARIA

Os aumentos podem ser generalizados ou localizados. Entre os aumentos de volume generalizados destacam-se aqueles que atingem todo o úbere, como se observa nos edemas pós-parto e nos edemas inflamatórios causados por mamites

### Quadro 8.11 - Exame físico da glândula mamaria: inspeção do úbere.

- **Forma da porção glandular:** alteração de desenvolvimento e da sustentação (mama em escada, mama de cabra, dilatações da cisterna da glândula, mama pêndula).
- **Forma e cúpula dos tetos:** variável na dependência de vários fatores (espécie, raça, idade, fase da lactação). Modificação da forma dos tetos (volumosos, dilatados e assimétricos).
- **Número de tetos:** aumento: politelia - polimastia (pseudofístulas). Diminuição do número de tetos (fusão e agenesia).
- **Aumento de volume da mama:** generalizado - edemas pré e pós-parto ou inflamatórios; localizados e circunscritos - abscesso, cistos, hematomas e neoplasias.
- **Aumento de volume do teto:** constitucional (dilatação); nos processos inflamatórios (telite).
- **Diminuição de volume mama e tetos:** fisiológica (novilhas e vacas secas); patológica (hipoplasia, atrofia).
- **Lesões cutâneas da mama e tetos:** lesões primárias e secundárias da pele (eflorescências cutâneas).

**Figura 8.42** - Inspeção do úbere: forma da mama, ferimentos do teto e aumentos de volume. (A) ferimento do teto (amputação do teto posterior); (B) abscesso intramamário; (C) cisto ceroso da mama; (D) papiloma do teto.



D

agudas. Os aumentos podem ser generalizados, mas atingindo totalmente apenas uma das glândulas mamárias. Os aumentos de volumes localizados caracterizam-se por serem circunscritos, entre os quais se menciona, obrigatoriamente, os abscessos, os cistos lácteos ou serosos e hematomas. Eles têm consistência flutuante e diferenciam-se por punção exploradora, drenando, respectivamente, pus, leite ou soro lácteo e sanguíneo.

#### AUMENTO DE VOLUME DOS TETOS

Duas são as circunstâncias que causam aumento de volume dos tetos: dilatação da cisterna do teto e os processos inflamatórios de todas as estruturas do teto. A primeira é considerada uma malformação denominada por dilatação do *sinus papillaris*; a segunda é observada nas tclites - inflamação das estruturas do teto, apresentando o teto aspecto luzidio, sendo extremamente doloroso à palpação.

#### DIMINUIÇÃO DE VOLUME DA MAMA E/OU DOS TETOS

A diminuição de volume do úbere ou da glândula mamária é ocorrência mais rara, observada em algumas condições fisiológicas como: nas novilhas, nas vacas secas há muito tempo e nas vacas velhas. Em condições patológicas, esse fato é observado em atrofia da glândula e/ou dos tetos, conseqüente a mamites crônicas.

### Palpação

A palpação é o método de exploração clínica baseado na sensação táctil e na força muscular, utilizado para pesquisar a temperatura, sensibilidade e consistência das diferentes estruturas da glândula mamária. Nesse órgão se aplica principalmente a técnica clireta ou imediata, palpando-

se, inicialmente, todo o úbere, para a seguir avaliar o parênquima de cada um dos quartos da mama e, finalmente, examinar-se os tetos, procurando evidenciar o espessamento do tecido epitelial de revestimento interno do *sinus papillaris* (há evidente endurecimento, com formação de um cordão espesso nas cisternites), o *ductus papillaris* e sua permeabilidade, além das bordas distais do *sinus lactifer* (não há possibilidade da introdução do dedo na cisterna nos casos de galactoforites) (Fig. 8.44B).

### Palpação do Parênquima da Glândula Mamária

Antes de iniciar a palpação da mama (Quadro 8.12, Tabela 8.9 e Figs. 8.44A e 8.45), faz-se tentativa para pregar a pele que reveste o parênquima glandular; desse modo se avalia a elasticidade da pele e do tecido celular subcutâneo (Figs. 8.46 e 8.47). Em condições normais, é fácil pregar a pele sobre a glândula e, uma vez cessada a pressão, rapidamente a pele volta às suas condições naturais (Fig. 8.46). Nos edemas, quer nos fisiológicos que atingem a glândula mamária antes e/ou imediatamente após o parto, como nos inflamatórios, não há possibilidade de pregar-se a pele e, uma vez eliminada a pressão, percebe-se nitidamente uma depressão neste local, ocorrendo o que se denomina prova *àe godé positiva* ou cacifo presente (Fig. 8.47). O último fato descrito deve-se à perda de elasticidade dos tecidos por sua infiltração com plasma transudado. A consistência da glândula nessas circunstâncias é denominada de pastosa. Em seguida, aumentando a pressão, palpa-se o parênquima mamário que, em condições normais, em vaca recém-ordenhada ou seca, é de consistência firme, sem apresentar nodulações duras, conseguindo-se palpar apenas granulação representada pelos ácinos glandulares.

#### Quadro 8.12 - Exame físico da glândula mamária: palpação do úbere.

*Avaliar*, temperatura, sensibilidade e consistência.

*Técnica*: palpa-se o úbere, as glândulas individualmente, *sinus lactifer*, os tetos (*sinus papillaris* e *ductus papillaris*).

*Palpação do parênquima*: faz-se o pregueamento cutâneo, se houver presença de cacifo ou prova de godé positiva (edema); verifica-se a consistência (pastosa, firme, dura - com nodulações ou difusa); sensibilidade (processos inflamatórios agudos) - calor (edemas e processos inflamatórios).

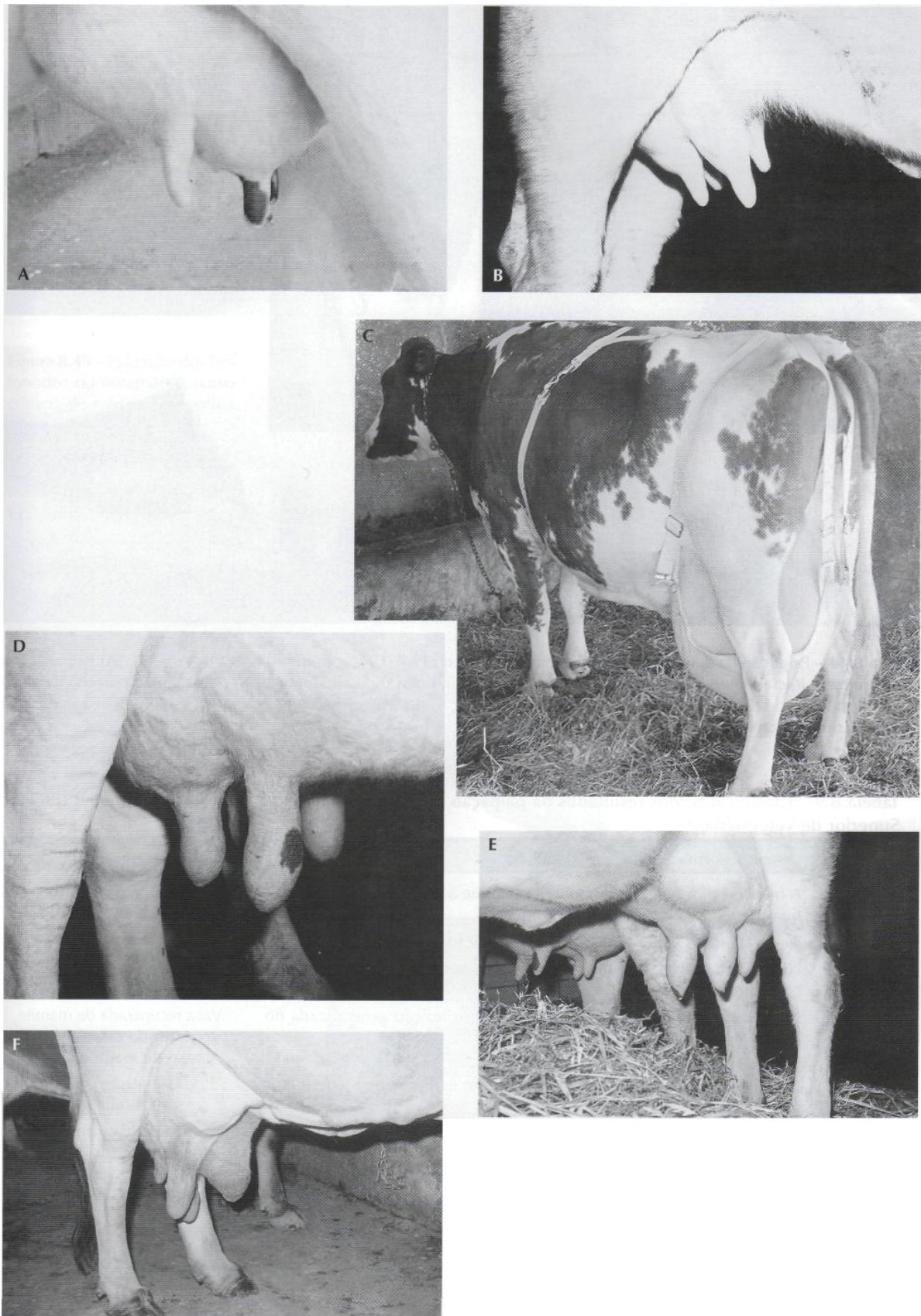
*Notação de Hannover* - I, II, III (consistências normais), IV, V (endurecimento de mamites crônicas), VI (processo inflamatório agudo), VII (edema pós-parto).

*Palpação do teto*: flutuante (normal); cordão endurecido (cisternite).

Palpação do *sinus lactifer*- introdução do dedo demonstrando fibrosamento do anel de separação das cavidades causado por processo inflamatório (galactoforites).



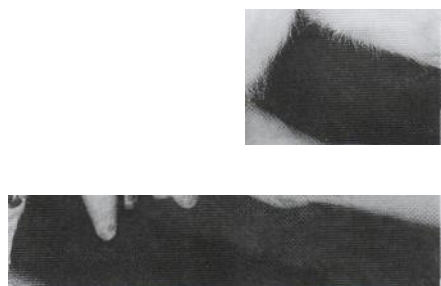
**Figura 8.43** - Inspeção da glândula mamária: vários tipos e formas das glândulas e dos tetos. (A) mama em escada; (B) mama tipo de cabra; (C) mama volumosa e pêndula, com aplicação de sustentador do úbere; (D) tetos volumosos (carnudos); (E) tetos com cisterna dilatada; (F) mama e tetos com dilatações adquiridas das cavidades.



A



D



**Figura 8.44** - Palpação da glândula mamaria (demonstração do Prof. Dr. Leonardo Miranda de Araújo). (A) Palpação do parênquima - inicialmente todo parênquima e a seguir as glândulas individualmente; (B) palpação da cisterna da glândula (introdução do dedo no *sinus galactoforous*); (C) palpação do teto (cisterna) por rolamento; (D) palpação do canal do teto (cúpula e orifício).

**Tabela 8.9** Classificação dos resultados da palpação da glândula mamaria. Notação de Hannover (Escola Superior de Veterinária).\*

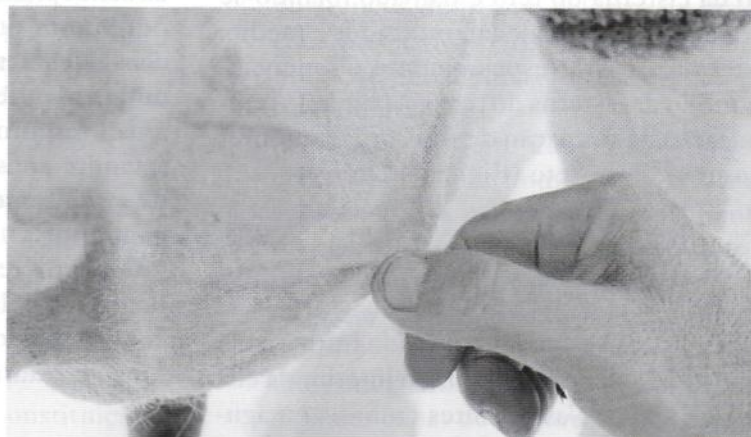
Notação	Observação/manifestação	Interpretação
SÁ	A mama recém-ordenhada apresenta-se firme à pressão com granulação fina. Distendida e tensa antes da ordenha	Normal
I	Nodulação grosseira, dura, mas pequena e localizada	Normal
II	Nodulação grosseira, dura e generalizada, com nódulos localizados de pequeno tamanho	Normal em vacas de várias lactações
III	Nódulos duros de tamanho médio, com distribuição generalizada no parênquima mamário	Vaca recuperada de mamite (com tecido cicatricial) ou caso de mamite atual
IV	Nódulos grandes e duros, confluentes, com endurecimento de lóbulos glandulares	Mamite em fase de cronificação
V	Endurecimento difuso do parênquima glandular - atinge lobos glandulares	Mamite crônica
VI	Edema inflamatório agudo da glândula mamaria, rubor, calor, dor e tumor, consistência pastosa, além da alteração da função - quebra do leite	Mamite aguda Edema e congestão
VII	Edema fisiológico da mama no pós-parto. O parênquima não pode ser palpado. Há sinais menos alarmantes, mas assemelhados aos dos processos inflamatórios. Leite sanguinolento	Pós-parto (fisiológico)

\* A Escola Superior de Veterinária de Hannover apresenta uma notação para representar os resultados da palpação do parênquima mamário, sendo os resultados anotados em algarismos romanos.

**Figura 8.45** - Palpação dos linfonodos retromamários (caso clínico de leucose enzoótica dos bovinos).



**Figura 8.46** - (A) Pregueamento da pele, a pele elástica facilmente forma pregas; (B) desfeito o pregueamento, a pele rapidamente volta à condição normal (elasticidade da pele mantida).







**Figura 8.47** - Pregueamento da pele impossibilitado de ser feito - cessada a pressão, permanece uma depressão no local - prova de godé positiva (consistência pastosa - edema).

Por palpação direta, utilizando-se o dorso da mão, avalia-se a temperatura da pele que reveste o órgão: há aumento da temperatura local nos edemas inflamatórios e diminuição nas gangrenas (mamite flegmonosa do tipo gangrenoso).

Por esse método de exploração clínica, avalia-se também a sensibilidade da mama, que estará aumentada, em grau variável de intensidade, nas mamites agudas.

#### *Palpação do Teto*

A palpação do teto de uma vaca lactante em condição normal revela uma consistência flutuante, pela presença de leite *osinuspapillaris*. Nos casos de telite, observa-se maior tensão do teto, com manifesta sensibilidade. O epitélio de revestimento interno da cisterna do teto é palpado rolando-se o teto entre os dedos polegar, indicador e médio: nas cisternites ocorre espessamento do mencionado epitélio da cisterna do teto e à palpação tem-se a sensação da formação de um cordão endurecido no interior do teto (Fig. 8.44C e D).

#### *Palpação do Sinus Lactifer (Cisterna da Glândula)*

Essa palpação é feita procurando introduzir a extremidade do dedo indicador no interior da cisterna da glândula. Nas mamites crônicas ou agudas, isso não é possível, pois inúmeros germes, no início do processo inflamatório, determinam uma galactoforite intensa, caracterizada por espessamento das pregas de epitélio localizadas entre as duas

cisternas da glândula mamária, fato que dificultará a realização da mencionada manobra (Fig. 8.44B).

### Aspecto Macroscópico do Leite - Características da Secreção

A avaliação do aspecto macroscópico do leite é feita pela inspeção de jatos de leite ordenhados, sobre placa ou bandeja de fundo escuro como também em caneca telada - de maneira genérica a prova é denominada prova do coador. Avaliam-se também as seguintes características do leite: volume, cor e consistência. Deve, também, destacar outras características organolépticas como sabor e odor, bem como se observa sobre o fundo da bandeja escura ou sobre a placa telada a presença de grumos ou massas representativas das exsudações características das mamites catarrais ou outras manifestações sintomáticas das mamites: leite sanguinolento (congestão mamária); pus (mamite apostematosa); soro sanguíneo e flocos de pseudomembranas (mamite flegmonosa ou gangrenosa). Ressalte-se que a ocorrência de grumos extremamente pequenos só poderá ser detectada pela centrifugação de amostras de leite, comprovando-se a sedimentação exagerada de muco e catarro (Quadro 8.13).

#### *Volume de Leite Produzido*

O volume de leite produzido é variável, dependente de muitos fatores. Assim sendo, a dimi-



*Técnica:* ordenha em caneca de fundo escuro ou telada.

*Avalia-se:* cor, consistência e presença de massas ou grumos e outras alterações.

### - Avaliação do aspecto macroscópico do leite de bovinos.

Cor do leite: branco característico; *amarelo* (no colostro, nos animais da raça Jersey, ingestão excessiva de carotenos, presença de algumas bactérias - *Pseudomonas* spp., *M. flavum* e *Sarcina lutea*; contaminação por substâncias químicas e antibióticos - acriflavina e terramicina); *vermelho* (sangue - coágulos nas hemorragias e homogêneo nas congestões e diáteses hemorrágicas); hemorragias, diáteses hemorrágicas e pelo uso de fenotiazina).

Consistência do leite: *fluido-viscoso* - densidade maior do que 1 (normal); *fluido-aquoso* (alimentação deficiente e no final da lactação); *mucoso* (colostro - normal; em condições patológicas nas mamites); *caseoso* (mamite apostematosa); *com grumos* (mamite catarral).

nuição da produção láctea pode ter várias origens, entre as quais destacam-se: alimentares (deficiência ou mudanças das normas alimentares), doenças sistêmicas ou localizadas (febres, distúrbios digestivos e, evidentemente, enfermidades da própria glândula) e excitações psíquicas (dores, ninfomania). Na maioria dos exemplos citados, há diminuição proporcional do leite produzido nas quatro glândulas do úbere. Em casos de mamite, isso só ocorre nas formas flegmonosas ou quando, ocasionalmente, o processo inflamatório infeccioso acometer, de forma simultânea, todo o úbere. Nos casos em que apenas uma glândula apresenta mamite, a comparação de sua produção com a obtida nas demais glândulas sadias demonstra evidente diminuição, causada pelo processo inflamatório. Apesar de não ser necessário alertar as pessoas relacionadas com a produção leiteira, é bom ressaltar que a diminuição da produção leiteira em um dos quartos ou de toda a mama é um sintoma significativo das mamites, pois os processos inflamatórios apresentam cinco sinais fundamentais: tumor, calor, rubor, dor e perda da função (produção de leite no caso da glândula mamaria).

Nas mamites flegmonosas há grande diminuição de produção leiteira, ocorrendo agalaxia em até 36 horas. Os grumos formados têm baixa densidade e flutuam na excreção ordenhada, quando a amostra colhida é mantida em repouso; realmente são flóculos e representam liberação de pseudomembranas formadas durante o processo inflamatório.

### Cor da Secreção Láctea

A cor do leite depende de sua constituição e sofre alterações sob influência de inúmeros fatores como: fase da lactação, tipo de alimentação, características do agente bacteriano colonizado na glândula e elementos contaminantes.

### Consistência do Leite - Considerações Gerais

Em condições normais, o leite de uma vaca fora do período puerperal imediato é uma mistura polifásica fluida, onde se encontram em suspensão glóbulos de gordura, células somáticas (leucócitos e células de descamação), bem como em solução aquosa seus constituintes maiores — proteínas e glicídeos e os sais minerais. O leite tem aspecto e viscosidade característicos, sua densidade é maior que um, variando entre 1,0310 e 1,0327.

Em condições fisiológicas, específicas e patológicas, particularmente nas enfermidades da glândula mamaria, modificam-se o aspecto e a consistência do leite. As seguintes anormalidades de consistência devem ser destacadas (Fig. 8.48):

- *Leite fluido-aquoso:* a densidade do leite diminui, dando-lhe consistência aquosa, em animais alimentados com rações de baixo valor nutritivo e algumas vezes no final da lactação.
- *Leite mucoso:* em condições fisiológicas, o leite tem sua consistência aumentada, tornando-se mais denso, no colostro ou em condições patológicas, como enfermidades sistêmicas ou em algumas formas especiais e iniciais de mamites.
- *Leite caseoso:* o leite transforma-se numa excreção purulenta homogênea nas mamites apostematosas, causadas principalmente pelo *Arcanobacterium pyogenes* (antigamente denominada *Corynebacterium pyogenes* ou *Actinomyces pyogenes*) e algumas cepas de *Staphylococcus*.
- *Leite espumoso:* em mamites causadas por germes com grande atividade fermentativa, como algumas cepas de *Escherichia coli* e *Aerobacter* spp., observa-se produção de leite com excesso de espuma; em condições fisiológicas, no final da lactação, pode observar-se, durante a ordenha, formação excessiva de espuma.

- *Leite sanguinolento*: o leite tem aspecto sanguinolento intenso nas mamas flegmonosas que evoluem para uma gangrena (*E. coli*, *Clostridium spp.* e *Staphylococcus aureus*) a excreção da glândula perde sua característica de leite, transformando-se em um líquido cor de vinho ou apresenta essa característica, porém em intensidade ténue nas alterações congestivas da mama causadas principalmente por processos inflamatórios agudos; nos edemas e congestões fisiológicas pós-parto, pode, de forma efêmera, se observar leite avermelhado.
- *Leite com grumos*: os grumos ou massas que aparecem no leite de vacas com mamite são consequentes a precipitação de substâncias exsudadas durante a evolução do processo inflamatório (os grumos são constituídos principalmente por massas de fibrina, outras proteínas lácteas e células somáticas), constituindo-se numa das principais manifestações sintomáticas das diferentes formas clínicas de mamicas.

### Consistência do Leite

*Características do leite segundo o aspecto da secreção observado por inspeção em bandeja de fundo escuro (prova da caneca ou da coagem do leite).* Como já foi sobejamente destacado, as alterações de consistência do leite são manifestações sintomáticas de fundamental importância para o diagnóstico das mamicas, quer seja em bovinos, bubalinos, caprinos ou ovinos leiteiros. O aspecto e consistência láctea são verificados por inspeção do leite obtido por ordenha manual em bandeja com fundo escuro ou caneca com placa escura ou telada. Brito Figueiredo, eminente especialista da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, recomenda que essa prova seja denominada de "coação ou coadura do leite".

Nas mamicas catarrais, a quantidade e o volume dos grumos ou massas não são diretamente proporcionais à gravidade do processo inflamatório ou à virulência do agente causador da infecção. Todavia, o aspecto e a quantidade de grumos podem permitir avaliar-se a evolução de uma mamite, principalmente nos casos em tratamento; sendo considerada satisfatória a evolução de casos clínicos apresentando grumos numerosos e volumosos no leite, que se transformam na evolução do tratamento em secreção com menor quantidade de grumos de menor tamanho. Entretanto, deve ressaltar-se que mamicas catarrais crônicas e rebeldes às inúmeras

terapias apresentam leite com grumos de pequeno tamanho, em número variável, eliminados durante todo o processo de ordenha.

Mamicas catarrais que apresentam grumos volumosos apenas nos primeiros jatos de uma ordenha são consideradas casos clínicos com evolução mais favorável do que aquelas apresentando quantidade de grumos pequenos durante todo o processo de ordenha.

Nas mamicas flegmonosas, o tipo de secreção pode apresentar as variações a seguir expostas:

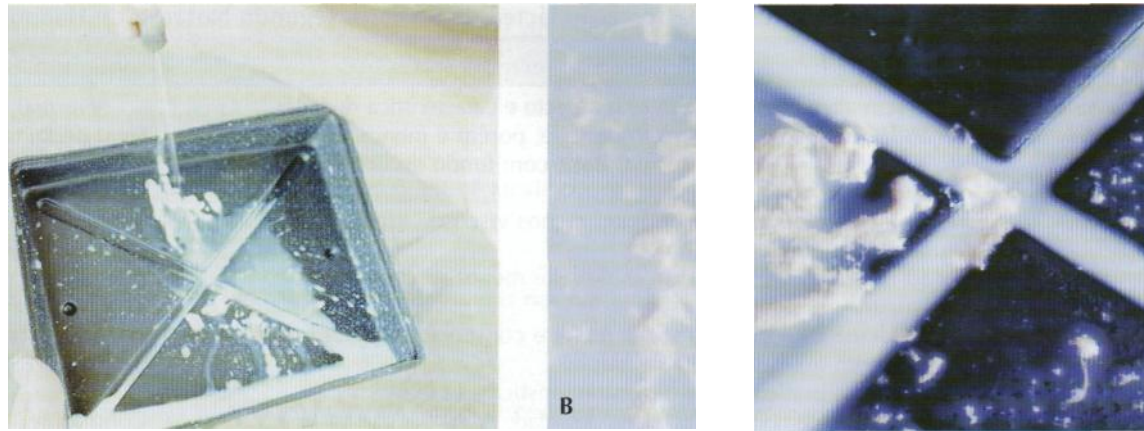
- Mamicas flegmonosas produzidas por cepas de germes coliformes patogênicos apresentam secreção láctea que rapidamente se transforma em excreção serosa de cor amarelada, apresentando grumos em forma de flocos de coloração acinzentada que, por serem de menor densidade, flutuam, quando a mostra colhida for mantida em repouso.
- Nas mamicas flegmonosas, produzidas por *Staphylococcus aureus*, com virulência exacerbada ou *Pseudomonas aeruginosa* e *Yersinia pseudotuberculosis*, a secreção láctea transforma-se rapidamente em excreção serossanguinolenta, com reduzida quantidade de grumos densos, evoluindo para agalaxia e, frequentemente, para formas gangrenosas (Tabela 8.10).

## Composição Química do Leite e suas Implicações no Diagnóstico das Mamicas

A constituição química e características físicas do leite são variáveis em condições fisiológicas, pois dependem das condições individuais ou inerentes aos sistemas de criação e manejo, como também das fases da lactação ou ordenha. Além do mais, a secreção láctea sofre modificações características de sua constituição química durante a evolução dos processos inflamatórios da glândula mamaria. Todavia, essa variação deve ser significativamente diferente daquelas consideradas fisiológicas, constituindo, assim, um conjunto de sintomas fundamentais para o diagnóstico clínico dessas enfermidades inflamatórias da mama.

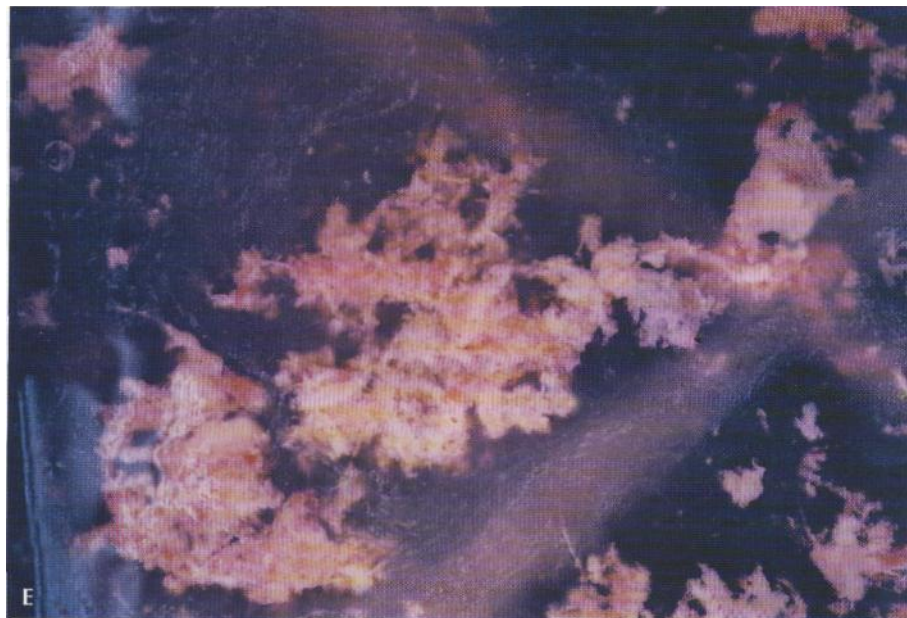
### Características Físico-químicas do Leite

*Reação do leite.* O leite apresenta reação anfótera, isto é, apresenta-se tamponado, principal-



BHHMHMHfili

«HM



**Figura 8.48** - Características macroscópicas do leite. Inspeção avaliando jatos de leite ordenhado em bandeja de fundo escuro ou tamis. (A) Ordenha de leite em bandeja de fundo escuro, mantido o caráter de leite. Observou-se a passagem de grumos ou massas; (B) leite com grumos grandes (mamite catarral); (C) secreção sanguinolenta da glândula mamaria (congestão da mama ou mamite flegmonosa); (D) amostras de secreção da glândula mamaria em bandeja do CMT: superior esquerdo - pus homogêneo das mamites apostematosas por *Arcanobacterium pyogenes*; superior e inferior direito - colostro; (E) secreção da glândula mamaria - fluido lácteo-sanguinolento, com tecido necrosado (mamites crônicas, em quartos já perdidos).



**Tabela 8.10 - Aspecto e consistência da secreção láctea de bovinos, segundo Notação de Hannover.\***

Notação	Observação/manifestação da secreção lá	
AS	Secreção sem alteração - mantém-se o aspecto e característica de leite	Normal
A	Secreção láctea mantém o aspecto de leite, porém é menos viscoso, isto é, aquoso e sem grumos; na placa com fundo escuro tem coloração azulada	Final de lactação Ração deficiente Vaca secando
B	Secreção láctea com aspecto de leite, menos viscoso (aquoso), azulado com pequenos grumos	Mamite catarral
C	Secreção láctea com características de leite menos viscoso, com alguns grumos grandes	Mamite catarral
D	Secreção láctea com características de leite conservadas, porém mais fluido e com inúmeros grumos grandes	Mamite catarral
E	Secreção láctea praticamente sem características de leite:	
	• predomínio de flocos de pequena densidade e que flutuam na secreção	• Colimastite
	• predomínio de massas purulentas	• Mamite apostematosa
F	A excreção da glândula mamaria não tem qualquer característica de leite: soro sanguíneo (Sg) e sangue (Ssg) Pus	Mamite flegmonosa-gangrenosa
(P)		Mamite apostematosa

\* A Escola Superior de Veterinária de Hannover apresenta uma notação para representar as características da secreção láctea, sendo os resultados anotados com as seis primeiras letras do alfabeto.

mente quando seu pH é ácido. O pH médio do leite varia entre 6,5 e 6,8, acentuadamente ácido no colostro (menos que 6,4), menos ácido no final da lactação e manifestadamente alcalino na mamite. Nesse último caso, há aumento da permeabilidade da glândula aos componentes sanguíneos, principalmente aos íons bicarbonato, responsáveis pela elevação do pH, sobrepondo-se mesmo à ação acidificante dos germes fermentadores da lactose (Fig. 8.49).

*Composição química do leite.* A constituição do leite considerado normal para vacas e cabras, segundo Schmidt (1971), é apresentada na Tabela 8.11.

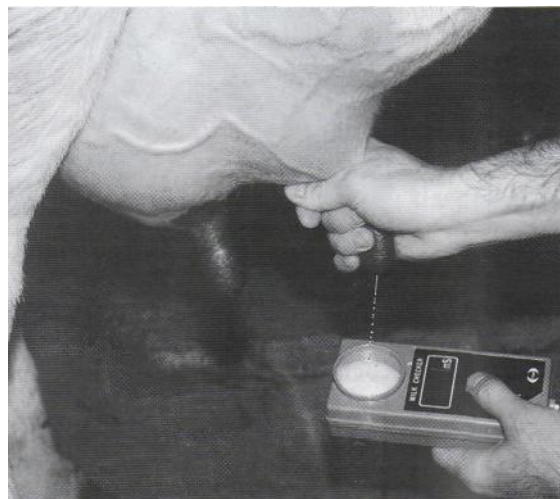
No colostro, a composição da secreção sofre alterações evidentes, aumentando as porções sólidas do leite, isto é, o extrato seco, sendo resultante do aumento do teor proteico do leite.

No final da lactação, há modificação das características e da composição do leite: diminuição da acidez do leite (pH próximo a 6,8), aumen-

tando os teores de gordura, caseína, lactoalbumina e modificações de constituintes em solução, com o decréscimo da concentração de lactose e de potássio, com aumento dos níveis lácteos de sódio e cloretos (Quadro 8.14).

## Pesquisa do Leite Mamitoso

Para caracterizar as provas utilizadas rotineiramente, durante o exame clínico de animais leiteiros, com a finalidade de estabelecer o diagnóstico de mamite, devem ser estabelecidos alguns conceitos que obedecem as normas da Semiologia Veterinária, tanto em seus aspectos de Semiotécnica como também de Clínica Propedêutica.

**Figura 8.49 - Determinação da eletrocondutividade do leite.****Tabela 8.11 - Composição química do leite.**

Composição	Lactantes		Colostro
	Cabra	Vaca	Vaca
Água	88%	87,2%	74,7%
Extrato seco	12%	12,8%	25,3%
Cordura	3,5%	3,6g%	3,6g%
Proteínas	3,1%	3,3g%	17,6g%
Lactose	4,6%	4,9g%	2,6g%
Cinza	0,79%	0,8g%	1,6g%



**Juadro 8.14 - Composição físico-química e celular do leite de vaca.**

LEITE - MISTURA POLIFÁSICA: gordura e células em suspensão; glicídios, proteínas e sais minerais em solução.

pH 6,5 - 6,8, com reação anfótera.

Final de lactação - pH tende a neutralidade.

Colostro é ácido (pH 6,4); nas mamites o leite é alcalino.

**VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DO LEITE**

pH - alcalino nas mamites.

Proteínas - aumento de lactoalbumina e globulinas nas mastites.

Lactose - diminui nas mamites.

Cloretos - aumenta nas mamites.

Celularidade (células somáticas) aumenta nas mamites, principalmente os polimorfos nucleares neutrófilos.

Inicialmente, deve-se relembrar os preceitos definidores de "leite higiênico" ou "higienicamente produzido" e "leite mamitoso".

- *Leite higiênico*: aquele produzido em condições ideais de bovinos e caprinos saudáveis, submetidos a manejos adequados de criação e alimentação, bem como com cuidados especiais no sistema de ordenha e conservação do leite produzido.
- *Leite mamitoso*: essa designação serve para caracterizar as amostras de leite obtidas de animais leiteiros acometidos de uma das formas clínicas de mamites.

Neste item, serão consideradas as características do leite mamitoso - obtido de glândulas mamárias acometidas por um processo inflamatório.

### *Variações da Composição do Leite Utilizadas no Diagnóstico das Mamites*

Para caracterização clínica do leite mamitoso, merecem destaque as modificações da composição do leite a seguir detalhadas.

*pH*. O potencial hidrogeniônico do leite, que pode ser avaliado por inúmeras técnicas, demonstra que a diminuição da acidez com elevação nominal do pH (alcalinidade) caracteriza amostras do leite na maioria das mamites. Tal observação tem grande valor semiológico no diagnóstico desses processos inflamatórios.

*Proteínas*. Aumentos da lactoalbumina e lactoglobulina ocorrem nas mamites, responsáveis pela coagulação do leite mamitoso durante seu aquecimento ou fervura.

*Lactose*. A diminuição dos teores de lactose no leite de animais acometidos por mamite é um

fato característico, resultante da ação de germes fermentadores da lactose, causadores de mamites. Facilmente demonstrado pela deficiência ou ausência de caramelização dessa secreção, o que é observado no leite normal (por isso foi idealizada e usada rotineiramente uma prova baseada no aquecimento de leite alcalinizado com solução de hidróxido de sódio - a caramelização intensa demonstraria ser o leite normal).

*Cloretos*. Nas mamites, há transudação de cloreto de sódio do sangue para o leite, sendo esse cloreto responsável pelo sabor salgado do leite mamitoso. O leite no interior da glândula mamaria deve manter a isotonicidade, que nas mamites estará alterada pelo consumo da lactose na fermentação bacteriana, e para manter a mesma tensão osmótica da secreção láctea há transudação de cloretos para o leite produzido. Nessas circunstâncias, no leite mamitoso, observa-se diminuição do teor da lactose (consumida na fermentação bacteriana), aumento da taxa láctea de cloretos (transudação de NaCl, para manter a osmolaridade da secreção) e, conseqüentemente, há aumento da eletrocondutividade do leite (presença de íons de cloro).

### *Pesquisa do Leite Mamitoso*

Segundo os conceitos de Clínica Propedêutica e Patologia Médica Veterinária, o leite de glândulas mamárias acometidas por processo inflamatório caracteriza-se por modificação do pH (alcalinidade) e aumento do número de células somáticas no leite (principalmente leucócitos polimorfonucleares granulócitos neutrófilos), sendo estes dois fatos associados à diminuição da produção de leite, sintomas evidentes das mamites.

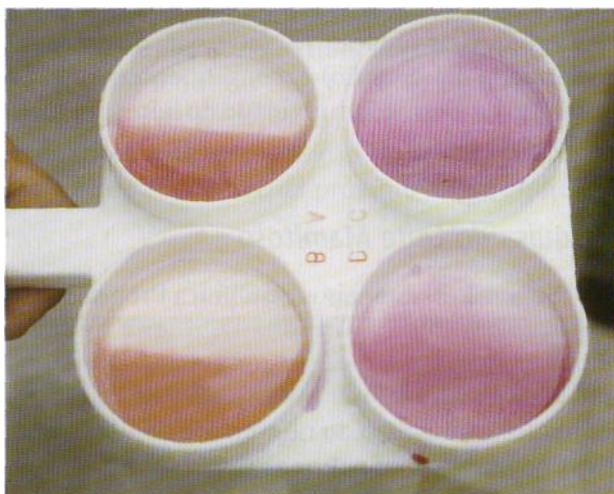
As principais provas para demonstração de leite mamitoso em animais leiteiros são descritas a seguir.

*Avaliação do pH do leite.* O pH do leite mami- toso pode ser determinado pelo uso de papéis indicadores, com potenciômetros ou pelo uso de soluções indicadoras.

No exame clínico de vacas leiteiras, rotineira- mente recomenda-se o uso *Ac papéis indicadores com o azul de bromocresol*, que dão boas indicações de alcalinidade acima de 7,2, ou avalia-se o pH ao se realizar a prova do GMT, cujo reativo apresenta como indicador a púrpura de bromocresol que, em pH alcalino, desenvolve cor violeta intensa e, em pH ácido, a reação torna-se amarelada (Figs. 8.50 e 8.52). Além do mais, quando oportuno, determi- na-se o pH do leite com potenciômetros (portáteis) ou em aparelhos fixos, quando o leite colhido puder ser examinado no laboratório.

*Determinação da lactose.* O teor de lactose lác- tea, como já foi destacado anteriormente, decres- ce nas mamites, impossibilitando a perfeita cara- melização do leite. Essa prova não é rotineiramente realizada por ser de difícil interpretação e exigir aquecimento padronizado para sua realização, mas a técnica recomendada é detalhada em seguida.

A 2mL de leite suspeito adiciona-se 1mL de hidróxido de sódio a 2,5%; após a homogeneização, a mistura é aquecida em fogo fraco (espiritosa com álcool) durante 90 segundos. A interpretação do resultado faz-se pelo desenvolvimento de cor: na prova negativa há caramelização do leite (a lactose do leite, aproximadamente 4,6g% em meio alcali- no e quente, carameliza-se) desenvolvendo a mis- tura coloração rósea - cereja intensa; na prova po-



**Figura 8.50** - Avaliação do pH do leite pelo CMT - recep- táculos à esquerda, pH ácido do colostro (coloração amarelada) à direita, pH próximo da neutralidade, sendo o inferior normal e o superior ligeiramente alcalino.

sitiva, há diminuição do teor de lactose (valores abaixo de 3g%), não ocorrendo caramelização evi- dente, a cor da reação é esmaecida.

*Avaliação semiquantitativa do número de leucó- citos no leite.* As provas que determinam indireta- mente o número de leucócitos no leite são: a prova da catalase, a prova de White Side e a prova de Schalm e Noorlander (*Califórnia Mastitis Test - GMT*), relacionadas à presença de ADN - ácido desoxirribonucléico celular no leite. Nas vacas e nas búfalas, a prova pode ser realizada sem con- testação. Mas, nos caprinos, a secreção apócrina da glândula mamaria libera, no leite, corpúsculos citoplasmáticos livres de ADN, que entretanto, morfológicamente, se assemelham aos leucócitos em tamanho e forma, dificultando as contagens das células somáticas do leite por meios de con- tadores eletrônicos.

#### a) Prova de catalase

A catalase é uma enzima encontrada em (efusões) fluidos orgânicos de animais e vegetais. Sua quantidade é pequena no leite, com exceção para o leite produzido no início e no final da lacta- ção. Nas mamites, a ocorrência e concentração láctea de catalase aumentam de forma evidente, revelando a existência de maior número de célu- las somáticas nas amostras de leite.

A determinação da catalase é uma prova que não pode ser realizada no estábulo, durante o exame clínico, devendo necessariamente ser exe- cutada em laboratório. Tal fato desestimou seu uso rotineiro no controle das mamites nos reba- nhos de animais leiteiros. A prova está baseada na capacidade da catalase liberar oxigênio mole- cular do peróxido de hidrogênio:



A prova pode ser realizada em tubos de fer- mentação ou em lâminas.

- Prova da catalase em tubos de fermenta- ção de Smith

*Reativo.* Solução *stock* de água oxigenada com concentração de 30%, que deverá ser mantida em frasco escuro e em refrigerador.

A solução de uso é feita no momento da rea- lização da prova, recomendando-se uma solução de água oxigenada a 1%.

*Técnica.* O tubo de fermentação de Smith é preenchido com 5mL de uma solução de água oxigenada a 1%, à qual se adicionam 15mL de leite. O conjunto é incubado durante 3 horas, em temperatura variando entre 35 e 37°C. Em seguida, a quantidade de gás acumulada na extremidade fechada do rubo de fermentação é avaliada, expressa em termos de volume de gás produzido (Quadro 8.15).

*Interpretação.* A interpretação está perfeitamente padronizada para leite de vaca. O leite higiênico desenvolve menos de 10% de gás (produção de 2mL de gás). É de destacar-se que o resultado será maior no colostro e no final da lactação, atingindo, nas mamites, valores iguais ou superiores a 40% (produção de 8mL de gás).

- Prova da catalase em lâminas

A prova é simples de ser realizada, servindo de triagem; por isso, poderia ser realizada no estábulo, imediatamente após o exame físico da glândula mamaria da vaca leiteira ou no cabril, quando se examinam cabras.

*Reativo.* Solução stock de água oxigenada a 30%; solução de uso, feita no momento de realização da prova; recomenda-se a solução de água oxigenada a 3%, recente.

*Técnica.* Sobre lâmina de vidro lapidado, usualmente utilizada para microscopia, colocam-se 5 gotas de leite, às quais se adicionam 2 gotas de solução de água oxigenada a 3%, fazendo-se, em seguida, a homogeneização da mistura.

*Interpretação.* O resultado da reação é demonstrado pela formação de bolhas de gás no interior da mistura, facilmente evidenciada ao se colocar a lâmina sobre uma superfície plana escura. A produção de oxigênio molecular caracteriza-se pelo desprendimento de bolhas de gás, sendo a quantidade de gás produzida diretamente proporcional ao número de células somáticas do leite.

- b) Prova de Whiteside

A prova de *Whiteside*, que pode ser executada em lâminas ou em tubos de ensaio, foi baseada no princípio descrito e aplicado no teste de *Donné*, idealizado por esse médico e microbiologista, no século XIX, para quantificar pus no sedimento urinário, pois observara que a adição de hidróxido de potássio ao sedimento urinário contendo pus, tornava a mistura espessa e viscosa (Fig. 8.51).

- Prova de Whiteside, em tubos de ensaio

Essa prova pode ser perfeitamente feita em amostras de leite de ruminantes leiteiros, no momento do exame clínico desses animais, pois não exige manipulações complicadas. Foi originalmente introduzida por Whiteside (1939), para o controle de mamites em rebanhos de vaca leiteira.

*Reativos.* Hidróxido de sódio normal (4%) e solução de bromocresol púrpura (1:300).

*Técnica.* Em tubo de ensaio contendo 2mL de solução normal de hidróxido de sódio, adicionam-se 2 a 3 gotas da solução de bromocresol

#### Quadro 8.15 - Pesquisa de leite mamitoso: determinação do pH e celularidade pela prova da catalase.

1. Avaliação do pH:
  - potenciômetro
  - papel de azul bromo cresol - alcalinidade (7,2)
2. Avaliação da celularidade - leucócitos (neutrófilos).
  - 2.1. Prova da catalase ( $2\text{H}_2\text{O}_2 + \text{catalase} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ): Em tubo de fermentação *Interpretação*

$\text{O}_2$ dispendido		<i>células/mL x</i>
%	mL	$10^3 < 500$
< 20	< 4	500 a 1.000
20-30	4-6	1.000 a 2.000
30-40	6-8	>2000
> 40	> 8	

- 2.2. Prova de Whiteside.
- 2.3. Prova Schalm Noorlander - CMT.

**Prova de Whiteside em lâminas**

Essa prova para avaliar o número de células somáticas do leite apresenta maior sensibilidade que a anterior e foi modificada por Murphy e Hanson (1941). A prova pode ser realizada em lâminas ou em placas de vidro lapidado, semelhantes às usadas no teste de soro-aglutinação rápida para diagnóstico de brucelose (placas de Huddleson).

*Equipamento e reativo.* Placa de vidro com reticulado quadrado com 4cm de lado e solução normal de hidróxido de sódio, ou seja, solução a 4%.

*Técnica.* No reticulado, colocam-se 5 gotas de leite, cuja temperatura deve se assemelhar àquela do ambiente. Em seguida adiciona-se 1 gota de solução de NaOH a 4%, fazendo-se, durante 20 segundos, homogeneização com bastões de plástico ou de madeira, espalhando-se a mistura em um círculo com aproximadamente 3cm de diâmetro. Recomenda-se realizar as provas com amostras de leite recém-ordenhado. Quando a amostra tiver temperatura maior que a ambiental, recomenda-se adicionar-se 2 gotas de solução de NaOH a 4%, em vez de 1 gota.

*Interpretação.* O resultado da reação nos casos de provas positivas demonstram a formação de massas viscosas que, sob atuação da homogeneização com bastão, reúnem-se em pequenos grumos brancos, dispersos em fluido translúcido, quando observados com iluminação colocada sob a placa de vidro, as anotações dos resultados se faz da seguinte forma: reação negativa (----); reação suspeita ( $\pm$ —) e reações positivas, de acordo com suas intensidades e característica dos grumos, respectivamente, em (+—); (++) ; (+++); (++++) (Quadro 8.16).

c) Prova de Schalm e Noorlander - *Califórnia Mastitis Test* (GMT)

Essa prova foi padronizada por Shcalm e Noorlander em 1957, para determinar o número de células somáticas no leite produzido por gru-

**D**

**Figura 8.51** - Resultados da prova de Whiteside realizada em placa. A = (-----) a mistura mantém-se opaca, sem grumos; B = ( $\pm$ —) a mistura mantém-se opaca, havendo percepção de partículas finas dispersas ou pequenos grumos aderidos na parede do tubo; C = (+—) a mistura apresenta coágulos - evidentes na homogeneização com bastão, inúmeros grumos de pequeno tamanho aderem-se à parede do tubo; D = (++) a mistura apresenta coagulação e os coágulos acompanham o bastão de homogeneização; massas de grumos aderem-se à parede do tubo; E = (+++) a mistura coagula imediatamente e as massas movimentam-se com o uso do bastão homogeneizador; massas de grandes grumos coagulados aderem-se à parede do tubo.

púrpura e, a seguir, colocam-se 8 a 10mL de leite (sem espuma); finalmente, homogeneiza-se a mistura por inversão do tubo de ensaio adequadamente tampado.

*Interpretação.* Os resultados são assim anotados: (----) para resultado negativo e ( $\pm$ —), (++) e (+++), respectivamente, para as provas positivas, em crescendo, segundo a intensidade da reação, com aumento do número de células somáticas. A positividade da reação e sua intensidade são demonstradas pelo aparecimento de precipitados que se aderem à parede do tubo nos movimentos de inversão do tubo; simultaneamente, ocorre aumento de viscosidade da mistura. A leitura deve ser feita imediatamente após a homogeneização da mistura.

**Quadro 8.16 - Pesquisa de leite mamiloso: determinação da celularidade pela prova de Whiteside.**

Prova de Whiteside (adaptação da prova de Donné)

Reativo: NaOH 4% + Bromocresol púrpura 1:300

Em tubos - 2mL NaOH + 3 gotas Bromocresol púrpura + 8ml\_ de leite

Cor violeta = alcalinidade

Maior viscosidade + grumos = maior celularidade

Em lâmina - 1 gota NaOH - 4% + 5 gotas leite -> grumos (+)



pôs de vacas (leite de tambor ou tanques) e avaliar a higiene da produção, como também estimar a ocorrência e influência da mamite sobre a produção leiteira dos rebanhos. A prova do CMT baseia-se nos princípios de reação do ADN nuclear com a soda, como já descrito para a prova de Whiteside; todavia, os dois autores citados verificaram que a adição de um agente tenso-ativo melhorava o poder de destruição das células somáticas, tornando as reações mais evidentes. Assim sendo, Schaim e Noorlander (1957) associaram à soda um agente tenso-ativo amniônico, isto é, o alquil-aryl sulfonato. Esse detergente atuará também sobre os glóbulos de gordura, reduzindo seus volumes e facilitando sua dispersão, permitindo melhor avaliação das reações. O CMT foi modificado, no Brasil, por Fernandes, docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, substituindo o detergente por produto comercial de limpeza doméstica, dando à prova a denominação de *Teste de Mamão*.

**Reativos.** O reativo de Schaim e Noorlander é a seguinte constituição: hidróxido de sódio 13,5g; púrpura de bromocresol a 0,4g; alquil-aryl-sulfonato de sódio 1,9g; completando-se o volume com água q.s. 3,8L.

A reação é feita em bandejas especiais contendo 4 receptáculos, numerados e/ou identificados pelas letras: B e A para amostras de leite das glândulas anterior e posterior esquerdas; D e C para amostras das glândulas anterior e posterior direitas. O siste-

ma foi padronizado para vacas leiteiras, podendo ser plenamente utilizado para búfalas e tem sido, com reservas, utilizado em cabras. Evidentemente, em cabras utilizam-se apenas dois receptáculos. Os resultados obtidos são controversos, pois os caprinos têm, em condições fisiológicas, maior número de células somáticas que vacas e búfalas.

**Técnica.** Nos receptáculos da placa, ordenha-se aproximadamente 2mL de leite; a igualdade de volume é conseguida inclinando-se a placa 45°. Adiciona-se igual volume do reativo para, a seguir, homogeneizar-se a mistura com movimentos circulares (atualmente essas placas trazem duas marcas elevadas que, quando na referida inclinação, indicam, aproximadamente, os volumes do reativo e da mistura total).

**Natureza da reação da prova de Schaim e Noorlander.** O princípio ativo da reação é o ácido desoxirribonucléico (ADN) liberado do núcleo das células somáticas, principalmente dos leucócitos, destruídos por ação da soda e do detergente amniônico, resultando na gelificação da mistura. O pH da reação será demonstrado pelo indicador -púrpura de bromocresol.

**Interpretação.** A avaliação dos resultados positivos na prova CMT é feita pela intensidade da viscosidade desenvolvida. Da mesma forma, observam-se as modificações do pH: coloração violeta representa pH alcalino (ale = 7,2) amarelada o pH ácido (ac = 5,2), estes dados devem figurar, nos resultados da reação, com a avaliação da intensidade da reação (Fig. 8.50).

**Tabela 8.12 - Avaliação da prova de Schaim e Noorlander (CMT) em leite de vaca.**

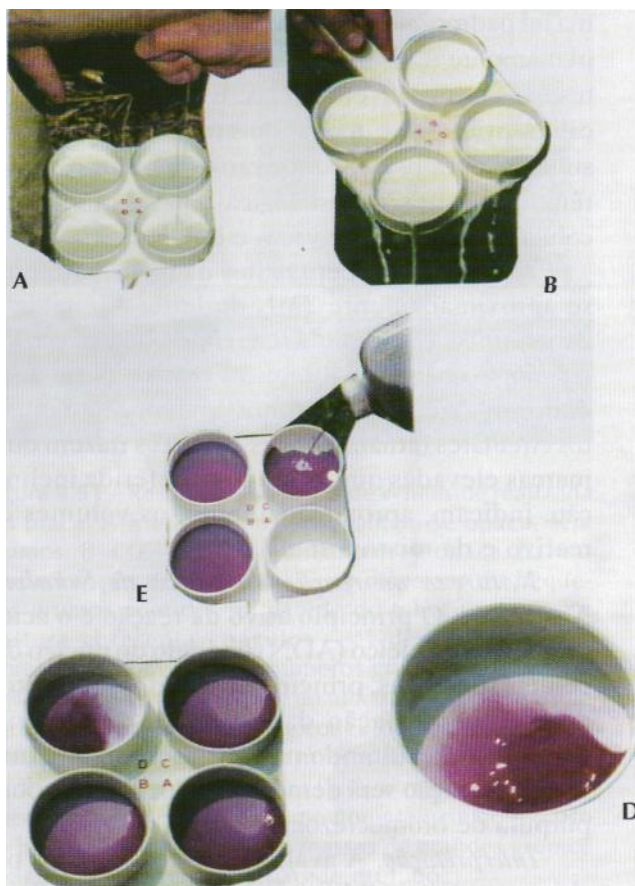
Prova de Schaim e Noorlander (CMT)

Reativo: NaOH 12,5g + púrpura de bromocresol 0,4g + detergente aniônico 1,9g + H<sub>2</sub>O q.s. 3,8L

Prova em bandeja especial (2mL leite + 2mL reativo)

Resultado segundo os autores	Avaliação	Estimativa do número de células somáticas por mL e a amplitude de variação
(----) negativo	Mistura sem modificação	Até 200.000 (até 25% Ne)
(±—) traços	Mistura com viscosidade fugaz-desaparece com a movimentação	1 50.000 a 500.000 (30 a 40% de Ne)
(H—) levemente positivo	Reação demonstrando viscosidade da mistura	400.000 a 1.500.000 (40 a 60% de Ne)
(++) fracamente positivo	A homogeneização da mistura demonstra ocorrência de sua gelificação	800.000 a 5.000.000 (60 a 70% de Ne)
(+++) fortemente positivo	Na mistura, além da gelificação, demonstra-se coagulação com formação de massas gelatinosas	mais de 5.000.000 (70 a 80% de Ne)

Ne = leucócitos do tipo polimorfo nuclear neutrófilos.



**Figura 8.52** - Esquema da realização da prova de Schalm e Noorlander - CMT. (A) Colheita do leite na bandeja do CMT; (B) inclinação de 45° para igualar os volumes de leite colhido; (C) adição de igual volume de reativo CMT; (D) homogeneização da mistura, verificando-se o aparecimento de sua viscosidade; (E) reação francamente positiva (reação intensa +++).

A prova GMT pode ser feita, sem dificuldade de interpretação, nas fêmeas de bovinos e bubalinos (Fig. 8.52). Todavia, deve-se destacar que, nas cabras e ovelhas, há presença, no leite, de corpúsculos citoplasmáticos resultantes do processo apócrino da secreção láctea, bem como a existência de maior número de células somáticas em condições fisiológicas. Entretanto, os corpúsculos não reagem com os reagentes **utilizados** na realização dessa prova, pois são desprovidos de ADN. Nesse momento é conveniente fazer-se o primeiro alerta sobre o uso dos métodos semiquantitativos de avaliação de resultados, por provas que demonstram qualidades de reações, sem permitir sua exata quantificação. Essas são provas que dependem do virtuosismo do examinador, isto é, relacionam-se mais com a capacidade do avaliador em diferenciar reações que de sua experiência e por isso são dependentes de inúmeros fatores aleatórios.

Os resultados da prova de CMT em caprinos e ovinos devem ser interpretados com muito critério em face do tipo de secreção do leite e de

sua constituição, particularmente no que se refere ao número de células somáticas (exuberante quantidade de células epiteliais e de leucócitos). Assim sendo, os resultados se caracterizam por evidente formação de grumos e aumento da viscosidade, quase sempre considerados como fortemente positivos. Tal restrição traz, pelo menos, uma vantagem: o método não permitirá "o diagnóstico de mamite assintomática". Os especialistas Mary C. Smith e Uavid M. Sherman, no livro "*Goat Medicine*" (1994), destacaram: "o leite de cabra, naturalmente, tem uma maior quantidade de células epiteliais que o leite de vaca, sendo considerado que leite, cujo resultado seja T (traços) ou I (fracamente positivo) representariam resultados de amostras com até 1 milhão de células somáticas por mililitro, não representando motivo de preocupação".

Apesar dos referidos autores utilizarem no texto do livro a designação mamite assintomática, destacaram: "a precariedade do uso do GMT (ou outro teste qualquer), para o diagnóstico da mamite assintomática, depende da prevalência da mamite

no rebanho; em rebanho submetido a bom manejo sanitário, o valor de um resultado positivo e de insignificante valor diagnóstico".

Como foi destacado anteriormente, os resultados obtidos no leite de pequenos ruminantes devem ser interpretados com atenção, destacando: o resultado negativo é um bom indício de ausência do processo inflamatório da mama; os resultados ligeiramente positivos são observados em animais sadios e podem representar até  $1,5 \times 10^6$  células somáticas por mL; os fortemente positivos indicam, seguramente, uma reação causada por um processo inflamatório da mama e resultados com até  $5,0 \times 10^6$  células somáticas por mL.

Na avaliação dos resultados da prova de Schalm e Noorlander devem ser considerados e destacados alguns detalhes. A maior intensidade de reação da prova pode ser observada no final da lactação ou durante enfermidades sistêmicas. Todavia, nessas circunstâncias, o resultado é observado no leite obtido em todas as glândulas que constituem o úbere; se houver resultados diferentes entre as amostras das metades ou dos quartos da mama, há indícios evidentes de inflamação no quarto ou metade que apresentar reação mais intensa.

Apesar dos resultados de pequeno valor apresentados pelo CMT em cabras e ovelhas leiteiras, não se poderia deixar de apresentar, neste momento, o sistema de apreciação dos valores dessas provas delineado por Schalm e cols., 1971, idealizadores do método, configurando nas Tabelas 8.12, 8.13 e 8.14 a interpretação dos resultados no leite de vacas, cabras e ovelhas.

**Observação:** Na avaliação dos resultados do CMT, em amostras de leite de ruminantes obtidas de glândulas mamarias sadias ou suspeitas, demonstrou-se serem inúmeras as circunstâncias em que o aumento da celularidade do leite não se deve, seguramente, a processos inflamatórios de origem infecciosa. Sabe-se que há maior número de células somáticas quando houver retenção de leite entre ordenha, no início e no final da lactação, nos primeiros e nos últimos jatos de uma ordenha, mas sem dúvidas essa ocorrência é predominante nas mamites.

## Exame Microscópico do Leite

O exame microscópico do leite, com finalidade de estabelecer o número de células somáticas por mililitro de leite, bem como para avaliar as características morfológicas dessas células, necessariamente não é feito em amostras estéreis de leite. Todavia, como esse é um exame semiológico mais complexo, exigindo utilização de laboratório especial, ele é feito na mesma amostra destinada aos exames microbiológicos, evitando-se assim a necessidade de outra colheita de amostra.

## Colheita de Amostras de Leite

As amostras de leite destinadas a exames laboratoriais, principalmente para realização de exames bacteriológicos, devem ser colhidas com cuidados de assepsia. As normas a seguir descritas são recomendáveis, pois em buiatria resultaram em excelentes resultados.

Tabela 8.13 - Avaliação da prova de Schalm e Noorlander (CMT) em caprinos (segundo Schalm e cols., 1971).

Resultado segundo os autores	Avaliação	Estimativa do número de células somáticas por mL e a amplitude de variação
(----) negativo	Reação sem modificação	60.000 (até 480.000) 270.000 (até 630.000)
(±—) traços	Reação com líquido mucoso na periferia do receptáculo	660.000 (240.000 a 1.440.000)
(H----) levemente positivo	Reação com formação muco-floculenta, sem tendência a formar cume central	2.400.000 (1.080.000 a 5.850.000)
(+ H—) fracamente positivo	Reação com formação de gel semi-líquido, com movimento em massas e formação de cume central	mais de 10.000.000
Na notação de resultados por cruces, recomenda-se sempre deixar claro o número máximo considerado: - = (-); ± = ((+)-); + = (+-); ++ = (++-) e +++ = (+++).		
(+ + +) fortemente positivo	Reação com formação de massa gelatinosa convexa e presa ao fundo do receptáculo	

**Tabela 8.14 - Avaliação da prova de Schalm e Noorlander (CMT) em ovinos (segundo Schalm e cols., 1971).**

Resultado segundo os autores	Avaliação	Estimativa do número de células somáticas por mL e a amplitude de variação
(----) negativo	Reação sem modificação	30.000 (até 310.000)
(±—) traços	Reação com líquido mucoso na periferia do receptáculo	200.000 (até 520.000)
(H—) levemente positivo	Reação com formação muco-floculenta, sem tendência a formar cume central	900.000 (200.000 a 2.800.000)
(+H—) fracamente positivo	Reação com formação de gel semi-líquido, com movimento em massas e formação de cume central	2.800.000 (1.144.000 a 4.800.000)
(+++) fortemente positivo	Reação com formação de massa gelatinosa convexa e presa ao fundo do receptáculo	9.500.000 (1.250.000 a 1 7.000.000)

Inicialmente, faz-se a assepsia da extremidade do teto, particularmente do orifício do teto. Com chumaço de algodão embebido em álcool a 70%, limpa-se a extremidade do teto para, a seguir, passar com energia pequenos pedaços de algodão embebido na mesma substância inúmeras vezes sobre o orifício do teto, recomendando-se a cada limpeza renovar-se o algodão (Fig. 8.53). Entretanto, pelo pequeno tempo de atuação do álcool a 70%, a assepsia seria mais mecânica do que por ação asséptica. Não se recomenda deixar o teto molhado com álcool ou o uso de soluções assépticas enérgicas, pois contaminando o leite, essas substâncias impediriam ou dificultariam o crescimento bacteriano.

O volume de leite a ser colhido varia entre 5 c lOmL, de acordo com a capacidade do recipiente utilizado e as necessidades das provas. Recomendam-se tubos de centrifuga de vidro, com capacidade para 15mL, providos de rolha de cortiça ou borracha, protegidos por papel manilha e esterilizados em forno Pasteur. É conveniente ressaltar que é mais importante colher uma amostra representativa que uma amostra volumosa; esse cuidado se aplica, particularmente, para animais rebeldes, quando a ordenha é mais difícil, em face das reações e indocilidade do animal.

Os primeiros jatos de leite, ou seja, o leite acumulado nas cisternas do teto, no período entre ordenhas, são desprezados, pois apresentam grande número de bactérias saprófitas e a ordenha previa descontamina o *ductuspapillaris*. Todavia, cabe, mais uma vez, ressaltar que o exame da glândula mamaria é um complexo semiológico no qual se inscrevem inúmeras provas, destacando avaliação macroscópica do lei-

te, determinação do pH e realização da prova de Schalm e Noorlander. Por isso, no momento da colheita da amostra, já realizou-se previamente o escoamento do leite retido nas cisternas; portanto, já houve uma limpeza mecânica do canal do orifício do teto.

A amostra é colhida por ordenha em sentido horizontal, isto é, mantendo-se o tubo coletor paralelo ao solo, protegendo-se a parte estéril da rolha sob a mão que a segura, juntamente com o mencionado tubo (Fig. 8.53). Assim, evitar-se-á que pêlos e outros detritos contaminem a rolha ou penetrem, inadvertidamente, no interior do tubo de colheita, alterando a qualidade semiológica da amostra.

Essa amostra deve ser enviada, imediatamente, ao laboratório, ou refrigerada, podendo ser utilizada dentro de 24 horas, sem outros cuidados de conservação.

### Contagem de Número de Células Somáticas

A contagem de células somáticas do leite, em animais ruminantes de uso leiteiro, praticamente refere-se ao número de leucócitos; mas no caso particular dos caprinos é conveniente ressaltar que o número de células somáticas é muito grande, pois aos leucócitos se associam às células de descamação do tecido epitelial de revestimento interno das várias estruturas da glândula mamaria.

Cabe ressaltar, mais uma vez, a ocorrência dos corpúsculos citoplasmáticos no leite de vaca, partículas assemelhadas em tamanho e forma aos leucócitos e que dificultam a avaliação qualitativa e quantitativa das contagens de células somáticas, principalmente quando a contagem se faz por contadores eletrônicos de partículas.



Entre os leucócitos observados no leite, pelo significado diagnóstico que apresentam, destacam-se os polimorfonucleares granulócitos neutrófilos.

Inúmeras foram as técnicas recomendadas para a contagem total das células somáticas do leite, merecendo destaque as expostas no Quadro 8.17.

*Método de Trommsdorff.* Essa é uma técnica baseada na centrifugação e separação das células por decantação, com auxílio de centrifugação em tubos especiais, com capacidade para 10mL de leite. A avaliação do número de células é proporcional ao volume do sedimento, medido na porção capilar aferida, existente na extremidade desses tubos. A avaliação semiquantitativa é considerada pouco sensível dando, entretanto, informações válidas para o diagnóstico clínico, principalmente se a coloração do sedimento for amarelada, revelando a presença de piócitos e, assim, detectando a ocorrência de um processo inflamatório catarral da glândula mamaria (ver Quadro 8.17).

*Método de Prescott e Ereed.* Este método de contagem de células somáticas é feito em esfregos de leite corados. Segundo os autores citados, 0,1mL de leite homogeneizado deve ser estendido sobre uma área de 1cm<sup>2</sup> demarcada em uma lâmina de vidro lapidado, para em seguida ser seco e fixado em álcool metílico e corado com uma solução de azul de metileno, ou outro corante celular. As células são contadas sobre 100 diferentes campos microscópicos (utilizando-se objetiva de imersão). Para o número global de células somáticas por mL de leite, multiplica-se o número de células encontradas em 100 campos por 5.000. Esse fator de multiplicação poderá variar na dependência das características do microscópio utilizado (do fator do microscópio) (ver Quadro 8.17).

*Contagem de células somáticas em câmaras hematimétricas.* A contagem das células pode ser feita em amostras diluídas em líquidos especiais, que permitam a fragmentação dos glóbulos de gordura e uma perfeita dispersão das células, em câmaras hematimétricas tipo Neubauer modificada ou similares. A técnica assemelha-se à descrita para contagem de hemácias e leucócitos sanguíneos.

#### *Contagem em Contadores Automáticos*

a) *Contagem eletrônica.* A contagem eletrônica das células somáticas utilizando-se aparelhos como o *Coulter Counter* (contador eletrônico de partículas), apesar de facilitar e dar precisão e sensibilidade à contagem, exige um labora-

tório sofisticado e não deve ser recomendado para contagem de células somáticas do leite de caprinos. Tal restrição é consequente à ocorrência das partículas citoplasmáticas no leite de cabra (não existe no leite de vaca), que têm tamanho semelhante ao dos leucócitos e, por isso, as contagens assim determinadas, apresentam valores que são praticamente o dobro do número real das células somáticas existentes na amostra de leite. Esse tipo de contagem em leite de vacas aplica-se, principalmente, para avaliar a condição de produção higiênica do leite de consumo e para controle clínico-epidemiológico da mamite nos rebanhos leiteiros.

b) *Variações do número de células somáticas no leite.* A contagem padrão de células no leite deve ser feita em amostras obtidas imediatamente antes da ordenha normal e seus valores, em termos médios, atingem cifras maiores que 400.000 células/mL para vacas e de 800.000 células/mL para cabras. Observa-se aumento fisiologicamente no início e no final da lactação (no final da lactação, observa-se aumento de macrófagos e células epiteliais descamadas); sendo também maior o número de células somáticas, no início e no final da ordenha; em condições patológicas, aumenta nas congestões mamárias, na retenção de leite na mama (ordenha mal feita), nos traumatismos e principalmente nas mamites. A interpretação da contagem de células somáticas do leite das vacas somente terá significado semiológico para o diagnóstico dos casos de mamite se forem utilizados métodos apropriados - sensíveis e específicos e padronizados para serem utilizados nessa espécie de animais domésticos, pois o leite da vaca difere do leite da cabra, principalmente, por ser resultante de secreção do tipo apócrino de secreção láctea, dando-lhe características próprias. Como citado na literatura consultada: "a aplicação em caprinos leiteiros de testes, provas e regulamentos, padronizados e desenvolvidos para bovinos, frequentemente, levam os criadores e produtores comerciais a uma situação de pânico, quando interpreta-se o grande número de células contadas como evidência de sérios problemas de mamite no rebanho ou se houver ameaças de sanções econômicas pelos órgãos de fiscalização da produção higiênica do leite" (Smith e Sherman - 1994).

**Quadro 8.17 - Exame macroscópico do leite: contagem de células somáticas.****1) Colheita de amostras**

- Esterilidade - assepsia - evitar contaminação.

**2) Contagem de células somáticas**

- Método de Trommsdorff - por centrifugação (avaliação do volume do sedimento).
- Método de Prescott e Breed - contagem das células em esfregaço de leite corado x fator microscópico.
- Contagem em câmaras hematimétricas, contadores eletrônicos e avaliação do ADN do núcleo das células.

Mamite catarral por <i>Estafilococcus coagulase</i> (-)	700.000-5.000.000cel/m	L
Mamite catarral por <i>Estafilococcus coagulase</i> (+)	600.000-1 .000.000cel/mL	
Mamite catarral por <i>Streptococcus</i>	1.500.000-4.500. 000cel/mL	

Pelas razões mencionadas, as determinações do número de células somáticas no leite utilizando-se contadores eletrônicos do tipo *CoulterGounterrião* são consideradas nem específicas ou sensíveis para o diagnóstico de mamites nos caprinos, pois aproximadamente um terço dos resultados obtidos em animais sadios foi maior que dois milhões de células por mililitro.

- c) *Método "Fossomático" de contagem de células somáticas no leite.* Esse método de determinação automatizada de contagem celular em fluidos orgânicos utiliza uma técnica fluorescente reagindo o leite com um corante que tem afinidade específica para o ácido desoxirribonucléico do núcleo das células, portanto, sensível e específico para determinar essas células. Por isso é recomendado, atualmente, por associações responsáveis pelo controle higiênico do leite. Nesse tipo de contagem, incluem-se as células epiteliais e os leucócitos. No caso

do leite de cabra, não há interferência das partículas citoplasmáticas, oriundas da secreção apócrina de leite, pois as partículas citoplasmáticas são destituídas de ADN.

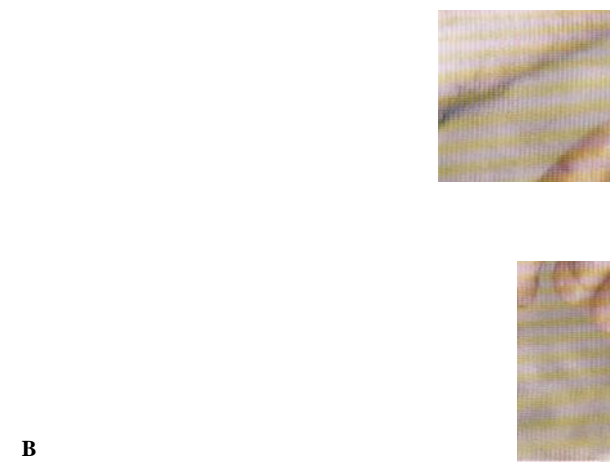
*Diferenciação das Células Somáticas do Leite*

A diferenciação das células somáticas é feita sobre esfregaços corados, feitos com leite homogeneizado ou a partir de sedimento da amostra, após a centrifugação.

*Técnica.* O esfregaço pode ser feito com a amostra utilizada para a contagem total de células somáticas ou com sedimento de leite, antes da realização do exame microbiológico do leite (a centrifugação da amostra do leite antes da realização do exame bacteriológico é um método de concentração que facilita o isolamento de bactérias). Nesse último caso, a amostra é centrifugada durante 10 a 15 minutos com 2.500rpm; despre-



A



B

**Figura 8.53 - Colheita de amostras estéreis de leite:**

A) Assepsia da cúpula e orifício do teto

B) Colheita do leite mantendo o tubo em posição horizontal (evita que pelos e sujidades caiam dentro do tubo)

ga-se o tampão de gordura por aquecimento; despreza-se o sobrenadante, colhendo-se o sedimento com alça de platina estéril, distribuindo-o sobre lâmina lapidada; para finalmente deixar o esfregaço secar e, em seguida, fixá-lo durante 10 minutos, em álcool metílico.

Em ambos os casos, a coloração é realizada com solução aquosa de azul de toluidina a 1:2.000, durante 1 minuto ou com corante de Rosenfeld (atuação entre 5 e 10 minutos). Em seguida, o esfregaço é lavado, seco e observado em microscopia de campo claro (aumentado em 800 vezes).

**Interpretação.** Nos esfregaços, são diferenciados os seguintes tipos de leucócitos: polimorfonucleares neutrófilos e eosinófilos; mononucleares linfócitos e monócitos (macrófagos). Além disso, encontram-se, no caso do leite de cabras, inúmeros corpúsculos citoplasmáticos. No colostro, encontram-se conglomerados de células com citoplasma espumoso, denominadas corpúsculo de Nissen. Na contagem diferencial das células somáticas do leite de vacas são descritos, ainda, um grande número de células epiteliais (descamadas, cilíndricas e cúbicas). E, em condições patológicas, descreve-se, ainda, a presença de células gigantes (na tuberculose), eritrócitos e fragmentos de células desintegradas (ver Quadro 8.18).

Nas mamites agudas, predominam os leucócitos, principalmente os polimorfonucleares neutrófilos. Nas mamites catarrais crônicas, aparecem nos esfregaços, feitos com sedimento, conglomerados de neutrófilos, envolvidos por massas de fibrina. Nas mamites apostematosas, além das massas de fibrina, observa-se uma granulação escura, dando um aspecto de penteado sobre o esfregaço.

Destaca-se, ainda, que no esfregaço do leite, nos casos de amostras colhidas de glândula aco-

metida por mamite, observa-se a presença de grupos de bactérias, tendo então, esse exame, a conotação de bacterioscopia.

## Exame Microbiológico do Leite

Um dos conceitos fundamentais da semiologia e patologia clínica, relacionados às enfermidades das glândulas mamarias, é aquele salientando que seus diagnósticos devem ser precisos e precoces, pois as lesões de tecidos glandulares são irreversíveis e, mesmo que a evolução leve à cura completa, o tecido glandular destruído transforma-se em fibroso, deixando de ter capacidade secretora. Baseado nesta afirmação, pode-se concluir que as normas utilizadas no exame microbiológico do leite devem ser as básicas dessa ciência, todavia submetidas a modificações a fim de poder-se apresentar o diagnóstico etiológico e a sensibilidade do agente microbiano causador da mamite aos antibióticos o mais rápido possível, isto é, entre 36 e 48 horas. As técnicas rotineiras que serão expostas a seguir são adaptadas do sistema de diagnóstico microbiológico das mamites padronizadas pelo laboratório especializado da Clínica Obstétrica e Ginecológica dos Bovinos, da Escola Superior de Veterinária - Hannover (ver Quadro 8.19).

**Colheitas de amostras.** As amostras colhidas devem ser representativas do leite produzido pela glândula mamaria, recomendando, para tanto, usar as normas e cuidados de assepsia recomendados anteriormente.

**Preparo de amostra para provas bacteriológicas.** Antes da realização das provas, as amostras devem ser centrifugadas durante 10 a 15 minutos 2.500rpm; despreza-se o tampão de gordura por aquecimento; despreza-se o sobrenadante; restan-

**Quadro 8.18 - Exame microscópico do leite: identificação das células somáticas do leite. Diferenciação segundo Schönberg (1951).**

### 3) Contagem diferencial de células somáticas

**Técnica:** esfregaço —\* fixação —> coloração = exame microscópico com imersão (800x) - número médio= 150.000 (20.000 a 500.000) células somáticas por ml.

#### Diferenciação

Polimorfonucleares neutrófilos	50 - 70%
Polimorfonucleares eosinófilos	0 - 3%
Mononucleares linfócitos	25 - 35%
Mononucleares monócitos	5 - 15%

#### Outras células

Células epiteliais descamadas; células gigantes (na tuberculose da mama); eritrócitos e corpúsculos de Nissen (corpúsculos colostrais).

**Quadro 8.19 - Exame microbiológico do leite, como norma rotineira para complementar o diagnóstico das mamites.**

- **Colheita e preparo da amostra para o exame.**
- **Bacterioscopia** - lâmina corada com azul de toluidina ou corante de Rosenfeld.
- **Isolamento de microorganismos do leite**
  - Plaquear em ágar-sangue.
  - Semear em caldo glicosado.
- **Pesquisa de sensibilidade aos antibióticos:** antibiograma.

do o sedimento, concentrado para a realização dos exames microbiológicos: bacterioscopia; isolamento bacteriológico e avaliação da sensibilidade do agente bacteriano, frente a diferentes antibióticos e quimioterápicos.

- a) *Bacterioscopia*. O exame microscópico do esfregaço do sedimento lácteo, fixado em álcool metílico e corado com azul de toluidina ou outro corante celular, utilizado para a avaliação das células somáticas permite a evidência das bactérias (o uso do corante de Rosenfeld, como recomendado em hematologia, tem apresentado excelentes resultados), pois cora tanto o núcleo como o citoplasma das células somáticas. Nesses esfregaços, encontram-se, principalmente, estafilococos e estreptococos, que podem estar distribuídos entre as células ou serem observados no interior delas, representando então uma fase do processo de fagocitose.
- b) *Isolamento de bactérias do leite*. Após a realização do esfregaço do sedimento lácteo para identificar as células somáticas ou evidenciar a presença de bactérias, a alça de platina deve ser esterilizada e reutilizada, semeando o sedimento lácteo em ágar-sangue e, posteriormente, em caldo glicosado. Os meios de cultura são a seguir incubados durante 18 a 24 horas em estufas mantidas a 37°C. No uso rotineiro, as placas de ágar-sangue são subdivididas em 4 partes para permitir

melhor aproveitamento do material de laboratório e que 4 amostras sejam examinadas em apenas uma placa. Após a incubação as placas são avaliadas anotando-se a ocorrência e o tipo de hemólise, características e o tamanho das colônias. Das colônias evidenciadas, pode-se fazer o isolamento do agente bacteriano causador da mamite e determinar-se a espécie do microorganismo isolado (Quadro 8.20). c) *Características das colônias em ágar-sangue*.

- *Streptococcus*: colônias finíssimas, lisas e brilhantes, associadas a vários tipos de hemólise. *Staphylococcus aureus* - colônias pequenas, elevadas, lisas, opacas ou brilhantes, descoloridas, com hemólise do Tipo beta ou associada a hemólise alfa e delta.
- *Micrococcus*: *Staphylococcus coagulase* negativo têm morfologia semelhante a anterior podendo apresentar halo de hemólise do Tipo beta com 1 mm de espessura.
- *Coliformes*: colônias de tamanho médio, opaca, lisa, elevadas com odor de bolor.
- *Arcanobacterium pyogenes* (anteriormente *Corynebacterium c Actynomices*): colônias finíssimas e com pequeno halo de hemólise, crescimento lento, devendo aguardar-se mais 48 horas de incubação para obterem-se melhores condições para a leitura do resultado.

**Quadro 8.20 - Frequência de bactérias patogênicas causadoras de mamite isoladas de amostras de leite de 160 casos clínicos de mamite em vacas leiteiras, criadas na região de Campinas - SP.**

<i>Staphylococcus</i> spp.	52,4%
<i>Streptococcus</i> spp. ( <i>agalactiae</i> , <i>dysgalactiae</i> ou <i>uberis</i> )	22,5%
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	9,1%
Germes coliformes (bacilares)	8,6%
Fungos (leveduras)	2,7%
Germes indeterminados	4,8%



Destaca-se que o isolamento de microorganismos do género *Mycoplasma* exige meios sólidos ou líquidos especiais. Nos primeiros, crescem formando pequenas colónias típicas, comparáveis à forma de "ovos fritos" e, antes da realização da prova, devem ser mantidos em meios conservadores (de transportes) adequados.

d) *Aspectos morfológicos das bactérias em esfregaços lácteos corados pelo Gram.*

- *Streptococcus*: cocos unidos em cadeia de, no mínimo 5 elementos arredondados ou ovais Gram-positivos.
- *Staphylococcus*: cocos unidos em grupos de, no mínimo, 4 elementos arredondados Gram-positivos.
- *Coliformes*: bacilos Gram-negativos.
- *Arcanobacterium pyogenes*: elementos pleomorfos, semelhantes a "caracteres chineses", podendo formar cadeias Gram-positivas.

e) *Características do crescimento em caldo glicosado.* O crescimento em caldo glicosado pode ser observado após 18 a 24 horas de incubação a 37°C. As seguintes características devem ser destacadas:

- *Staphylococcus*: crescimento com turvação sem sedimento.
- *Streptococcus*: crescimento com precipitações e formação de grumos e, raramente, com turvações.
- *Coliformes*: crescimento com intensa turvação.
- *Arcanobacterium pyogenes*: cresce mal nesse meio líquido de cultura.

f) *Pesquisa de sensibilidade dos germes causadores de mamite aos antibióticos.* A sensibilidade dos germes é avaliada por meio de antibiogramas, podendo ser empregadas várias técnicas; uma dessas, realizada em placas de ágar-sangue será descrita a seguir.

A cultura em meio líquido (caldo glicosado) é homogeneizada, e algumas gotas colocadas em placa com ágar-sangue e homogeneamente distribuídas com alça de Drigalsky. Após isso, esperar-se alguns minutos, mantendo a placa sobre superfície nivelada, em posições equidistantes, são colocados os discos contendo quantidades padrões de antibióticos. Recomenda utilizarem-se antibióticos que sejam facilmente encontrados no comércio e tenham indicação para uso intramamário ou intramuscular (penicilinas, cloxacilina,

cefalosporina, lincomicina, neomicina, canamicina, tetraciclina, cloranfenicol, gentamicina, oleanomicina, eritromicina, entre outros). As placas para o antibiograma devem ser incubadas a 37°C durante 12 a 24 horas, fazendo-se a leitura de acordo com o halo de inibição do crescimento bacteriano. De acordo com a espessura do halo de inibição e de acordo com a característica de antibióticos, os resultados são assim expressos: R = resistentes, S = sensíveis e MS = muito sensíveis.

A terapia deve ser recomendada de acordo com a sensibilidade apresentada pelas cepas de germes isolados. Segundo a técnica descrita o tratamento específico pode ser preconizado em menos de 48 horas. Caso tivesse sido feito o isolamento do agente, para, a partir de cultura pura, fazer o antibiograma, o resultado demoraria entre 72 e 96 horas. Essa demora em ter-se a exata indicação para terapia específica poderia tornar irreversível a evolução da infecção, impossibilitando a cura mesmo após uso de medicamentos adequados.

1

## OBSERVAÇÃO FINAL

O perfeito diagnóstico das enfermidades da glândula mamaria depende fundamentalmente de minucioso e adequado exame clínico do animal enfermo, alicerçado no conhecimento e na prática da metodologia técnica e normas da semiologia. Mas deve-se ressaltar que, no exercício rotineiro da profissão junto aos animais de produção, o médico veterinário se submeterá a lento, mas eficaz processo de formação, atingindo a maturidade necessária para o exercício da clínica veterinária.

Com certeza, pode-se afirmar que, no caso específico da semiologia da glândula mamaria, a utilização do plano de exame clínico apresentado nesse capítulo, associado à prática das técnicas recomendadas, o clínico veterinário estará apto a concluir seu exame clínico consistente e definitivo, estabelecendo em todos os casos o exato diagnóstico nosológico.

## BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, H.R., ALLEN, N.N. The values of oxytocin for reducing fluctuations in milk and fat yields. *Dairy Sci.*, v.3.S, p.1117-25, 1952.
- CECÍLIA, C. A. *Enciclopédia de Ia Leche*. Madrid: Ed. Espasa-Calpes, 1956.

- COSTA, A.C., CHAVES, RR. *Tratado Elementar de Histologia e Anatomia Microscópica*. 2v., 2.ed. Lisboa, 1949.
- FINCHER, M.C.;, GIBBONS, W.J., MAYER, K., PARK, S.E. *Diseases of Cattle*. American Veterinary Publications, Inc. Illinois, 1956. GRUNERT, E. Weiblichen geschechtapparat. In: ROSENBERGER, G. *Die Klinische Untersuchung des Rindes*. 3.ed. Berlin: Verlag Paul Parrey, p.472-543, 1990.
- GRUNERT, E., WEIGT, U. Euterkrankheiten. In: AHLERS, D. et al. *Buiatrik*. M. e H. Schaper, Hannover, 1985.
- HEIDRICH, H.J., RENK, W. *Diseases of the Mammary Glands of Domestic Animals*. Saunders & Co., Philadelphia, 1967.
- JENNES, R. Composition and characteristics of goat milk: review 1968-1979. *J. Dairy Sci.*, v.63, p.1605-30, 1980.
- JUNQUEIRA, L.C., CARNEIRO, J. *Histologia Básica*. S.ed., Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1982. KOLB, E. *Fisiologia Veterinária*. 4.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1980. LEINATI, L. *Compendio di Anatomia Patologica Dagli Animali Domestici*. 3.ed. Milão: Ed. Ambrosiana, 1955.
- MAXIMOV, A., BOLLON, W. *Tratado de Histologia*. 3.ed. Buenos Aires: Editorial Labor, 1952. MURPHY, J.M., HANSON, J.J. A modified Whiteside test for the detection of chronic bovine mastitis. *Cornell Vet.*, 31. p.47, 1941. POUTREL, B., LERONDELLE, C. Cell content of goat milk: California mastitis test, Coulter counter and Fossomatic por predicting half infection. *J. Dairy Sci.*, v.66, p.2575-9, 1983. ROSENBERGER, G. *Exame Clínico dos Bovinos. Úbere*. 2.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.329-41, 1977.
- SARDA, J.M. *Elementos de Fisiologia*. 2v. 6.ed. Barcelona: Editorial Científica Médica, 1952. SCHALM, O.W., CARROL, E.J., JAIN, N.C. *Bovim Mastitis*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971. SCHALM, O.W., NOORLANDER, D.O. Experiments and observadoras leading to development of the Californian mastitis test. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 130p., 199, 1957
- SCHEUNERT, A., TRAUTMANN, A., KRZYWANNEK, F.W. *Tratado de Fisiologia Veterinária*. Barcelona: Ed. Labor, 1942. SCHMIDT, G.H. *Biologia de la Lactación*. Zaragoza: Ed. Acribia, 1971. SCHÖNBERG, F. *Milchkunde und milch hygiene*. Verlag Schaper, Hannover, 1951. In: SCHÖNHERR, W. *Manual Prático de Analisis de Leche*. Zaragoza: Editorial Acribia, 1959. SISSON, S., GROSSMAN, G.R.H. *Anatomia de los Animales Domésticos*. 3.ed., Barcelona: Salvai, 1953. SMITH, M., SHERMAN, D.M. Mammary gland and milk production. In: SMITH, M.E., SHERMAN, D.M. *Goat Medicine*. Philadelphia: Lea & Febiger, p.465-94, 1994.
- WHITESIDE, W.I. Observations on a new test for the presence of mastitis in milk *Can. Pub. Health. J.*, 30, p.4(>), 1939.

# Reprodutor Masculino

•ALICIO MARTINS JÚNIOR  
FRANCISCO LEYDSON F. FEITOSA

Inúmeros fatores podem afetar a capacidade reprodutiva, tais como: afecções inerentes ou não ao sistema reprodutor, estado sanitário e nutricional, idade e comportamento sexual. A demanda crescente por animais de genética superior, a disponibilidade de métodos de aproveitamento do sêmen e a facilidade de utilização aumentaram consideravelmente a responsabilidade na avaliação andrológica e tratamento dos distúrbios reprodutivos. A fertilidade é uma indicação sensível de saúde geral uma vez que pode ser afetada por qualquer doença presente em outra parte do organismo. Casos de infertilidade assintomática podem somente ser esclarecidos através de minucioso exame físico geral e específico do animal, associado à análise das condições nutricionais, sanitárias e de manejo reprodutivo.

## REVISÃO ANATÔMICA E FISIOLÓGICA DO SISTEMA REPRODUTOR MASCULINO

O sistema reprodutor masculino é composto por diferentes órgãos, os quais são responsáveis pela produção de hormônios androgênicos, espermatozoides e líquido seminal, bem como pelo transporte de sêmen durante a ejaculação (Quadro 8.21). As principais estruturas anatômicas e funcionais, como pênis, bolsa testicular, testículos, epidídimos, ductos deferentes, ampolas e glândulas sexuais anexas, próstata, glândulas vesiculares e bulbouretrais, acham-se distribuídas de acordo com a espécie.

A bolsa testicular, presente em todos os animais domésticos, é uma evaginação do períneo composta basicamente por pele, faseia escrotal e uma camada fibroelástica subcutânea e muscular (*túnica dartos*), fundida ao folheto parietal da túnica vaginal. A pele tem uma epiderme fina e alguns poucos pêlos. A bolsa testicular regula a temperatura testicular por meio de dois mecanismos especializados:

1. Resfriamento do sangue arterial antes de entrar no testículo, através da *troca de calor* com o sangue venoso no plexo pampiniforme, localizado no cordão espermático;

**(Quadro 8.21 ~ Principais constituintes do sistema reprodutor masculino.**

- Bolsa testicular
- Testículos
- Epidídimos
- Duetos deferentes
- Cordões espermáticos
- Glândulas prostática, vesiculares e bulbouretrais
- Prepúcio e pênis

2. Movimentação dos testículos pela contração do músculo cremastérico externo e túnica dartos, retraindo-os *parapróximo do corpo*, quando a temperatura externa estiver baixa ou pelo seu relaxamento, *deixando-os afastados do corpo*, quando a temperatura estiver elevada.

Nos animais domésticos, os testículos estão localizados na região inguinal ou sub-inguinal, dentro da bolsa testicular, portanto, fora da cavidade abdominal. Cada testículo se situa dentro do processo vaginal, uma extensão separada do peritônio que passa pelo canal inguinal. Os anéis inguinais interno e externo permitem a passagem do processo vaginal e de seus constituintes, além de servir como trajeto para importantes vasos e nervos, os quais irrigam e inervam os órgãos genitais. Os testículos são os órgãos mais importantes do sistema reprodutor masculino. Nos mamíferos domésticos, a função testicular normal, sobretudo a espermatogênese, depende do mecanismo de termorregulação desempenhado pelo *músculo cremastérico* e *túnica dartos*, os quais respondem efetivamente à variação da temperatura ambiente. Por isso, nos machos domésticos, os testículos se localizam fora da cavidade abdominal, ou seja, na bolsa testicular, onde a temperatura é cerca de 3 a 4°C menor do que a temperatura corporal.

Os testículos dos cães são relativamente pequenos e têm seus eixos longitudinais em sentido oblíquo e dorsocaudal. A bolsa testicular se localiza entre a região inguinal e o ânus, sendo visível olhando-se o animal por trás. Em gatos, observa-se uma bolsa testicular ventral ao ânus. A descida dos testículos para a bolsa testicular (Quadro 8.22) é facilitada *no gubernáculo*, um cordão de tecido mesenquimal, o qual liga o testículo e o epidídimo, em desenvolvimento, à bolsa testicular em formação. A subsequente regressão, associada ao aumento de volume do gubernáculo, imediatamente distai ao anel in-

**Quadro 8.22 - Tempo médio de descida dos testículos para a bolsa testicular.**

- Garanhão: 9 a 11 meses de gestação
- Touro: até 4 meses de gestação
- Carneiro: 80 dias de gestação
- Cão: 5 dias após o nascimento
- Gato: 2 a 5 dias após o nascimento

guinal externo, ajuda na migração dos testículos. A descida, porém, é passiva, pois não existe tecido contrátil no gubernáculo. Na maioria das espécies domésticas a passagem dos testículos através do canal inguinal ocorre por volta de duas semanas após o nascimento, permitindo que assumam uma posição definitiva dentro do escroto. A idade do descenso testicular não está estabelecida com exatidão nos animais domésticos de companhia. Em cães e gatos é um evento observado após o nascimento e depende da raça. Como regra geral, os testículos devem ser palpáveis na bolsa testicular, em ambas as espécies, no máximo até oito semanas de idade. No cão, é raro os testículos descerem após 14 semanas e não o fazem após os seis meses de idade. Os espermatozoides e o líquido produzido pelos túbulos seminíferos são transportados até o epidídimo, onde os espermatozoides se concentram e amadurecem. O epidídimo, adjacente às superfícies dorsal, medial e caudal do testículo, apresenta três partes distintas: *cabeça*, *corpo* e *cauda*. A partir da cauda, origina-se o dueto deferente, o qual irá se ligar à uretra pélvica. A cabeça do epidídimo absorve uma quantidade considerável de líquido originado nos túbulos seminíferos, resultando em aumento da concentração de espermatozoides. A cauda armazena cerca de 80% das células germinativas maduras. Não havendo ejaculação, o principal destino dos espermatozoides é a descarga espontânea na uretra e eliminação na urina.

No garanhão, os testículos se situam na região pré-púbica, dentro da bolsa testicular, em uma posição praticamente horizontal. A bolsa testicular é lisa, firme, elástica e de forma globular, como em outras espécies, contém numerosas glândulas sudoríparas, as quais contribuem para a termorregulação. Os testículos são geralmente *assimétricos*, sendo o esquerdo, na grande maioria das vezes, maior e mais penduloso do que o direito, além de estar situado *mais caudalmente* ao testículo direito.



A bolsa testicular, no touro, situa-se um pouco mais à frente do que no garanhão. É longa e pendulosa. Os testículos são maiores, com aspecto ovalado e alongado.

O pênis apresenta forma cilíndrica em todas as espécies, estendendo-se, exceto no gato, do arco isquiático até as proximidades do umbigo, na parede abdominal ventral. Tem como funções básicas depositar o sêmen no trato genital feminino e expelir a urina para o meio exterior. A porção livre do pênis do cão contém o osso peniano, que se desenvolve após o nascimento, podendo chegar a até 12cm de comprimento nos cães de grande porte. A glândula é relativamente longa, com a parte cranial cilíndrica e extremidade pontiaguda. Caudalmente à glândula, encontra-se o bulbo da glândula do pênis, bastante evidente durante a ereção, já que aumenta cerca de duas a três vezes, contribuindo para o "aprisionamento" ou "nó" durante o coito. Ao cessar o impulso pélvico, o cão desmonta e se volta contra a cadela, com o pênis ereto e girado 180° num plano horizontal, permanecendo na vagina até acabar a ereção, a qual pode demorar de 15 a 30 minutos. O pênis do gato tem uma peculiar orientação, com o seu orifício uretral apresentando-se caudodorsal, ao passo que a porção dorsal do pênis se posiciona cranioventralmente. A porção livre do pênis é cônica, revestida por algumas pequenas papilas ou espículas, desenvolvendo-se entre dois e seis meses de idade e que regridem em animais castrados. O prepúcio do cão está, efetivamente, separado da parede abdominal, mas pode permanecer ligado a ela por uma prega da pele (frênulo persistente).

O pênis do cavalo, quando em repouso, mede cerca de 50cm de comprimento; durante a ereção, sua extensão aumenta em 50% ou mais. A extremidade livre da glândula peniana, quando expandida, é convexa e circundada por uma proeminente borda (coroa da glândula); apresenta uma profunda depressão em sua parte inferior (fossa da glândula), onde a uretra se exterioriza cerca de 2cm, podendo ser sede de lesões, como a habronemíase. Nas outras espécies, o referido órgão tem a extremidade afilada. O prepúcio contém um material espesso conhecido como *esmegma*, que se acumula ao longo do pênis. A fossa uretral circunda o processo uretral e se comunica dorsalmente com o divertículo uretral sendo, também, um local de acúmulo de *esmegma*.

O pênis do touro é mais longo e de menor diâmetro do que o do garanhão, formando, logo

abaixo da bolsa testicular, & *flexura sigmóide* ou o S peniano, que se desfaz durante a ereção, fazendo com que o pênis se exteriorize cerca de 30 a 45cm além do orifício prepucial. O prepúcio é relativamente longo e estreito; contudo, o orifício deve ser pérvio a dois dedos. A genitália externa dos carneiros se assemelha à do touro, com duas diferenças básicas. Os testículos são proporcionalmente maiores e a uretra se projeta além da glândula peniana, formando o apêndice vermiforme ou vermicular da uretra. No bode, a extremidade do pênis é enrolada, sobretudo durante a cópula (Quadro 8.23).

Além dos espermatozoides, o sêmen é composto principalmente de secreções das *glândulas sexuais acessórias* (próstata, glândulas vesiculares e glândulas bulbouretrais), as quais acrescentam volume, nutrientes, tampões e outras substâncias, cujas funções ainda permanecem desconhecidas. Essas secreções são chamadas *de plasma* ou *líquido seminal*. A presença, o tamanho e a localização dessas glândulas variam consideravelmente com a espécie. A *próstata*, por exemplo, é disseminada na uretra pélvica de ovinos e caprinos, ao passo que no touro, apresenta uma parte difusa e um corpo discreto. A próstata é um órgão compacto no cão e, de fato, é a única glândula acessória encontrada nessa espécie. A próstata do cão é esférica e lisa, dividida em lobos esquerdo e direito, envolvendo completamente a uretra. Em gatos, a glândula prostática tem uma superfície irregular, cobrindo a uretra somente em suas porções dorsal e lateral. As *ampolas* são dilatações que se originam nas extremidades distais dos duetos deferentes, sendo mais pronunciadas no cão e no cavalo. As *glândulas vesiculares* são alongadas e relativamente grandes nos animais domésticos. As *glândulas bulbouretrais* ou glândulas de Cowper estão localizadas mais caudalmente, encontrando-se em posição imediatamente anterior ao músculo

**Quadro 8.23** - Características anatómicas dos órgãos reprodutores em algumas espécies domésticas.

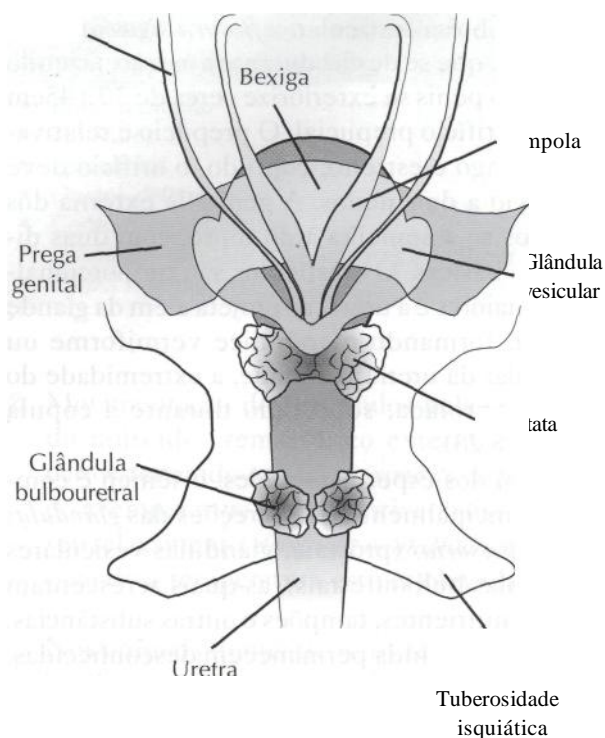
**Ovina e caprina:** próstata difusa e pênis com um apêndice filiforme e flexura sigmóide

**Bovina:** flexura sigmóide

**Equina:** pênis extremamente vascular com a uretra protruído-se alguns centímetros além da glândula peniana

**Canina:** osso peniano e próstata como uma única glândula acessória

**Felina:** pênis com presença de espículas



**Figura 8.53** - Glândulas sexuais acessórias do garanhão.

isquiocavernoso. No garanhão e ruminantes são pequenas e arredondadas. Sua secreção é viscosa e combina-se com a secreção das glândulas vesiculares durante a ejaculação.

## IDENTIFICAÇÃO

A *idade* do animal é um dado importante, já que as anormalidades hereditárias e/ou congênitas (criptorquidismo, frênuo persistente) podem ser observadas nos primeiros dias ou semanas de vida ou mais tarde (hipoplasia testicular). O aparecimento de tumores testiculares é comum em animais idosos, especialmente no cão. Da mesma forma, a qualidade do sêmen e a libido tendem a diminuir, principalmente nos machos idosos. Como é frequente o aparecimento de outros problemas de saúde nos animais mais velhos, a capacidade física e funcional para a reprodução pode, também, ser comprometida. A idade também é um fator crítico para a maturidade sexual. Um reprodutor equino somente poderá ser considerado sexualmente maduro após cinco anos de idade, visto que os testículos ainda continuam a aumentar em peso e tamanho até essa idade ou mais, implicando em um aumento progressivo na produção de espermatozoides. A *raça* do animal é importante para algumas espécies. Assim, a

*próstata* de cães da raça Scottish Terrier é cerca de *quatro vezes maior do* que a de animais de outras raças com a mesma estatura, levando o clínico, desconhecedor de tal particularidade, a um diagnóstico equivocado de hiperplasia prostática em um cão sadio.

## ANAMNESE

Como as causas de infertilidade podem estar associadas às falhas de manejo, um histórico completo deve ser obtido, detalhando-se as afecções passadas e/ou atuais, a ocorrência de traumas, vacinações, tratamentos etc. A compra de um reprodutor deve ser acompanhada de certificado de exame andrológico, bem como dos dados do vendedor. O ideal seria estabelecer uma cronologia da vida reprodutiva do animal, desde a puberdade até a fase adulta. Entretanto, nem sempre isso é possível, em virtude da venda ou troca do animal e/ou de informações não tão precisas e completas, principalmente quando se trata de animais de grande porte.

Durante a avaliação do reprodutor, algumas perguntas devem ser feitas, como se segue:

Qual a idade do animal? Acompanha certificado de exame andrológico? Foi adquirido recentemente? Quais são os antecedentes do animal? O animal já possui produtos? Como são os filhos do animal? Apresentam alguma anormalidade? O animal apresenta desejo sexual? Consegue cobrir a fêmea? A penetração é completa ou o animal não consegue expor o pênis totalmente? A retração peniana ocorre normalmente? Quantas fêmeas, em média, o animal já cobriu? Qual o índice de prenhez? Apresenta comportamento anormal (agressivo, afeminado...)?

Ocorreu alguma mudança no manejo do animal (alimentação, mudança de tratador etc.)?

O animal foi ou está sendo medicado? Com o quê? Qual a dosagem? Há quanto tempo?

Há quanto tempo apresenta o problema? Qual a evolução da afecção? Apresenta dificuldade para se locomover?

## INDÍCIOS DE ANORMALIDADES PRIMÁRIAS OU SECUNDÁRIAS ENVOLVENDO O SISTEMA REPRODUTOR MASCULINO

### Infertilidade

A infertilidade é definida como a *redução temporária* ou *permanente da capacidade de conceber e produzir descendentes viáveis*. Pode se manifestar à cópula (incapacidade *couendi*) ou na ausência de fertilização (incapacidade *generandi*). A avaliação do potencial reprodutivo (avaliação anclrológica e teste de comportamento sexual) e manejo são importantes para verificar a aptidão para a reprodução. O manejo inadequado pode levar a um baixo desempenho reprodutivo. A maioria dos proprietários de cães e gatos toma medidas para evitar que seus animais procriem. Os cruzamentos indesejáveis são notoriamente férteis e a infertilidade é rara em cães e gatos. Entretanto, não há dúvidas de que a falha reprodutiva em determinadas raças caninas é comum e, geralmente, atribuída ao alto índice de cruzamento consanguíneo praticado nessas espécies. O médico veterinário tem acesso bastante limitado para o diagnóstico de infertilidade em pequenos animais em comparação com bovinos e equinos, nos quais o sistema reprodutor pode ser facilmente examinado por meio de exame físico específico interno (palpação por via retal e ultra-sonografia de imagem).

### Mudança de Comportamento Sexual

*Indiferença sexual*. O apetite sexual ou libido é controlado por um mecanismo neuroendócrino. <sup>^</sup>*puberdade*, no macho, representa o momento em que este é capaz de produzir espermatozoides pela primeira vez, em número e qualidade suficientes para emprenhar uma fêmea (ver Quadro 8.24). É preciso lembrar que a puberdade não é sinônimo de *maturidade sexual*, a qual pode ocorrer meses a anos mais tarde, dependendo da espécie. Inicialmente, deve-se diferenciar a ausência de libido e indiferença sexual. A ausência da libido é *•à falta de interesse* ou de estímulo sexual causado por fatores hereditários, ambientais e/ou patológicos. A redução da libido pode ocorrer

também nos casos de desequilíbrio hormonal ou atividade sexual excessiva. Indicativo de libido reduzida pode ser lentidão ou relutância em copular. A indiferença sexual está relacionada com a rejeição que alguns animais, principalmente garanhões, apresentam frente à fêmea ou determinadas companheiras, perdendo todo o desejo sexual na presença delas. Tal comportamento é decorrente, na maioria das vezes, de traumas psíquicos, em virtude de experiências passadas, marcadas por agressões como, coices, mordidas ou simplesmente pelo medo de alguma atitude agressiva da égua. Qualquer ato de insistência do operador, no sentido de forçar o garanhão a montar a égua, será acompanhado por respostas negativas e agravará ainda mais a situação. Quando a impotência e o comportamento sexual forem induzidos pela dor e medo, a condição poderá persistir mesmo após a diminuição do processo doloroso. Os cães, por exemplo, podem relutar a montar se doenças de disco intervertebral ou articulares estiverem presentes. Nesse caso, a causa pode deixar de ser física e passar para psicológica. A maioria dos problemas de origem psicológica é estabelecida pelo próprio homem, como consequência de falhas no manejo. O sucesso das primeiras experiências sexuais constitui em pré-requisito para a *performance* reprodutiva futura. Assim, um macho sexualmente inexperiente, independentemente da espécie, deve ser exposto primariamente a uma fêmea experiente e dócil.

*Aumento do instinto sexual*. O aumento do instinto sexual, nos machos, denomina-se satiríase e ocorre devido à maior produção de esteróides, principalmente em animais novos, em regime de superalimentação, ou com animais criptorquídicos, resultando em aumento do desejo genésico com a aproximação da fêmea em cio. Indícios de libido exacerbada são ereções frequentes, hábito de montar sobre outros animais da mesma espécie e/ou de espécie diferente e masturbação. Muitas vezes, esses animais, quando colocados perto do manequim, exacerbam a excitação, saltando sobre o mesmo sem prévia ereção. Tais padrões comportamentais costumam estar associados a animais jovens, a caminho da maturidade sexual. Nos cães, é frequente o aumento da libido pela irritação da glândula.

*Agressividade*. Alguns reprodutores se tornam extremamente agressivos durante as coberturas, *esquecendo-se* da função que deveriam desempenhar e concentrando-se em agredir a sua parceira

**Quadro 8.24 - Tempo médio para o início da puberdade nas diferentes espécies.**

- **Equina: 18 meses**
- **Bovina: 9 e 10 meses**
- **Ovina: 6 a 8 meses**
- **Canina: 7 a 11 meses**
- **Felina: 9 a 10 meses**

e, em alguns casos, o operador. Pode ser causado pelo temperamento típico do animal ou por injúrias anteriores.

*Masturbação.* Prática observada em touros, cães e garanhões. O touro procura lançar o membro rijo entre as pernas e junto ao peito; o cavalo procura golpear repetidas vezes o pênis contra a parede abdominal. Os cães geralmente tentam friccionar o pênis em algum objeto ou na perna de alguma pessoa.

## **Ausência ou Falha na Manutenção da Ereção**

A ereção do pênis está sob controle do sistema nervoso vegetativo. A ausência ou falha na manutenção da ereção é um tipo de queixa associada à indiferença sexual. Se tal indiferença não foi adquirida em decorrência de determinadas experiências passadas, a falta de libido pode ser resultado de alguma disfunção orgânica ou causa hereditária. Essa anormalidade também é observada em animais com excelente libido, que em decorrência de problemas de origem psicológica, tem a ereção prejudicada. Em equinos com libido normal, a falha na manutenção da ereção pode ocorrer por doenças neuromusculares ou vasculares. Geralmente, a introdução do pênis é incompleta e, mesmo quando efetiva, haverá falta de movimentos copulatórios normais. Fazem muitas tentativas fracassadas antes de conseguirem a penetração. Em cães, o osso peniano mantém a rigidez do pênis e a penetração pode ocorrer antes mesmo do pênis ficar ereto. Se o pênis estiver ereto antes da penetração, não será possível uma penetração total e não ocorrerá o aprisionamento, de fundamental importância para a fecundação.

## **EXAME FÍSICO GERAL**

Após cuidadosa identificação e detalhada anamnese, deve-se realizar o exame físico geral. Essa

fase do exame é de grande importância, pois algumas enfermidades extragenitais, com comprometimento geral do animal, frequentemente interferem, em maior ou menor grau, na função reprodutiva ou conduzem a uma falsa impressão do envolvimento do sistema reprodutor. Por exemplo, nos equinos, os quais normalmente exteriorizam o pênis durante a micção, a protrusão intermitente do órgão não associada à micção pode sugerir a presença de um cálculo urinário. É aconselhável, portanto, adiar o exame específico do sistema reprodutor até que a condição geral do animal seja conhecida e restabelecida. As condições corporal e muscular devem ser averiguadas, já que o mau desempenho reprodutivo pode estar relacionado às dificuldades de monta associadas aos quadros de subnutrição, parasitoses e traumas. Lesões locomotoras usualmente interferem *na performance* reprodutiva dos machos, principalmente quando localizadas nos membros posteriores. A observação do animal em repouso e caminhando permite, muitas vezes, identificar alguns problemas, tais como: laminite, traumas em região lombossacral, displasias, artrites, paresias espásticas, problemas nos cascos, nos dígitos ou nos coxins plantares, entre outros. Animais jovens com defeitos de conformação não devem, a princípio, ser utilizados como reprodutores. Animais obesos apresentam maior dificuldade à cobertura. Por outro lado, animais caquéticos, desnutridos, com distúrbios endócrinos ou sob estresse podem ter a qualidade espermática comprometida. Deve-se avaliar, também, os parâmetros vitais dos animais e a coloração das mucosas.

## **EXAME FÍSICO ESPECÍFICO EXTERNO**

Muitos machos ressentem-se à palpação da genitália externa. Desta forma é indispensável realizar tal exame com bastante cautela, o qual é facilitado, e muito, pela contenção adequada do animal, principalmente quando da manipulação de pênis, prepúcio, testículos e realização de procedimentos complementares: cateterização, exame endoscópico da uretra e ultra-sonográfico dos testículos, entre outros (ver capítulos de contenção física e medicamentosa dos animais domésticos).



## Bolsa Testicular/Testículos/ Epidídimos

A bolsa testicular é geralmente elástica, lisa, fina, com pouco pêlo e relativamente pendulosa (exceto nos gatos e em baixa temperatura), mas pode retrair-se em direção ao corpo durante a palpação, em virtude das contrações voluntárias dos músculos cremastéricos externos.

A inspeção da região escrotal é melhor conduzida em pequenos animais mantidos em posição quadrupedal, no chão ou em cima de uma mesa de superfície não escorregadia; nos bovinos, em um tronco de contenção, examinando-se por trás; lateralmente, em eqüinos. A pelagem e a pele da bolsa testicular devem ser observadas com relação à cor, infestação parasitária e alterações micóticas. Deve estar livre de escaras, cicatrizes, lesões granulomatosas, edemas, fístulas, dermatites e assimetrias graves. A bolsa testicular está comumente envolvida em processos traumáticos. O volume da bolsa testicular pode aumentar quando o testículo está hipertrofiado, com líquido ou em processos tumorais.

A circunferência escrotal (CE) está correlacionada à produção espermática e é utilizada para a seleção de animais. Existe uma correlação positiva entre a CE e a concentração espermática, motilidade e normospermia. Os testículos e os epidídimos devem ser examinados com base na simetria, tamanho e sinais de inflamação. A assimetria testicular pode ocorrer como resultado de atrofia ou hipoplasia, nos quais o testículo menor se encontra fibrosado, com o epidídimo proeminente, ou devido ao aumento de volume testicular, sendo usualmente acompanhado de dor e hipertermia (orquite aguda).

### Glossário Semiológico:

- *Espermatocele*: distensão do epidídimo com acúmulo de esperma.
- *Hematocele*: extravasamento e acúmulo de sangue na cavidade da túnica vaginal.
- *Hidrocele*: acúmulo de líquido no saco da túnica vaginal.
- *Monorquidismo*: presença de um único testículo no escroto. Chamado, também, de criptorquidismo unilateral.
- *Orquite*: inflamação do(s) testículo(s).
- *Orquiocèle*: tumor ou herniação completa de um testículo.
- *Orquiopatia*: processo patológico do testículo.

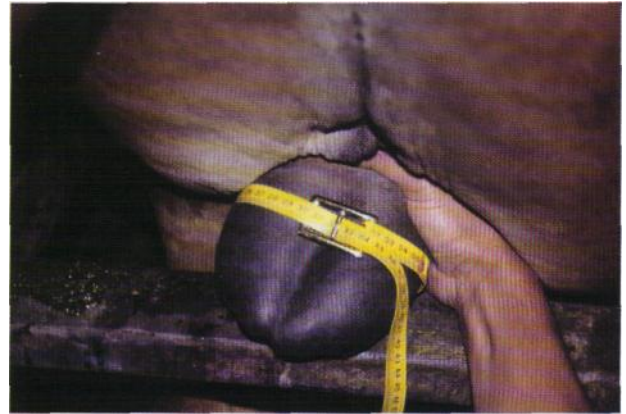


Figura 8.54 - Mensuração da circunferência escrotal em touro.



Figura 8.55 - Avaliação da cauda do epidídimo.



Figura 8.56 - Palpação dos cordões espermáticos.

É relativamente fácil palpar os testículos e epidídimos normais. O exame é realizado palpando-se o testículo individualmente, ao mesmo tempo em que é imobilizado na bolsa testicular.

Nos ruminantes, o ideal é suspender um testículo enquanto se examina o outro. Os testículos normais possuem uma consistência firme, assemelhando-se a um bíceps semiflexionado. A pele da bolsa testicular se movimenta livremente sobre eles. O *endurecimento* testicular é sugestivo de neoplasia ou de orquite crônica, constituindo uma provável indicação para biópsia dirigida. Testículos flácidos sugerem, frequentemente processos degenerativos, disgenesia ou endocrinopatia. A *capacidade de deslocamento* dos testículos é verificada mais facilmente pela palpação. A camada peritoneal fornece normalmente uma superfície escorregadia, a qual juntamente com a túnica vaginal, torna possível a movimentação dos testículos dentro dos limites anatómicos da bolsa testicular. Entretanto, o testículo normal não deve apresentar deslocamento excessivo para o canal inguinal. É necessário, também, verificar se ambos os testículos estão presentes na bolsa testicular. Ausência do testículo (monorquidismo verdadeiro) ou retenção dentro da cavidade abdominal (criptorquidismo), ou no canal inguinal, pode dificultar a palpação. Na maioria dos casos de criptorquidia, os testículos somente produzem hormônios, apresentando um quadro de azoospermia, isto é, ausência de espermatozoides.

O criptorquidismo é considerado hereditário; em garanhões, a condição não deve ser considerada como definitiva até que o animal tenha, pelo menos, dois anos de idade. Em cães, o criptorquidismo é o distúrbio mais comum do desenvolvimento sexual, ocorrendo em até 13% dos cães. É mais frequente nas raças braquicefálicas, incluindo Dachshunds, Chow-Chows, Cockers Spaniels e Poodles. Porém, não é raro encontrar criptorquidismo abdominal em cães portadores de tumor das células de Sertoli (sertolioma), o qual causa alopecia bilateral e feminização. Em gatos, observa-se maior ocorrência de criptorquidismo em raças puras do que nos mestiços, sugerindo uma origem genética para essa anormalidade. Diferentemente dos equinos, que manifestam libido acentuada, os gatos com criptorquidismo bilateral manifestam pouca ou nenhuma libido. Em equinos, há uma predominância de criptorquidia unilateral esquerda. Isso é explicável pelo descenso relativamente lento do testículo esquerdo, associado ao fechamento contínuo do anel inguinal. Testículos criptorquídicos são mais propensos à neoplasia do que aqueles em posição normal.

Para a avaliação de tamanho, forma, consistência e simetria testicular, é interessante que ambos os testículos sejam fixados dentro da respectiva bolsa, um de cada vez, palpando-se por trás cada testículo, separadamente, mediante elevação de um deles em direção ao cordão testicular. Lembrar que, no caso do garanhão, os testículos, epidídimo e cordão espermático são mais bem avaliados se o examinador se posicionar ao lado do animal. Deve-se, entretanto, levar em conta que existe uma considerável diferença no tamanho dos testículos de animais normais da mesma espécie e, como regra geral, observa-se normalmente uma discreta assimetria testicular. Deve-se, também, mensurar a circunferência escrotal, o volume testicular e as dimensões testiculares com paquímetro ou fita métrica (Fig. 8.54).

A assimetria acentuada pode ocorrer como resultado de uma orquite, hipoplasia unilateral, atrofia (sequela de orquite crônica), ou devido a algum processo neoplásico. A hipertrofia bilateral ocorre nos processos inflamatórios dos testículos, podendo ou não comprometer os epidídimos. A palpação simultânea dos testículos revelará aumento de volume, consistência mais firme, aumento de temperatura e manifestação de dor. A inflamação do escroto provoca um aumento considerável da parede escrotal. A atrofia testicular é, comumente, encontrada após orquites pós-castração ou pós-traumática, secundária à torção do funículo espermático ou devida à criptorquidia corrigida cirurgicamente. Nesses casos, o testículo geralmente fica sensível e com consistência flácida. O diagnóstico diferencial entre *hipoplasia* e *degeneração* testicular é difícil de ser feito levando-se em consideração apenas os aspectos morfológicos. A hipoplasia testicular não é aparente até a puberdade. O testículo hipoplásico geralmente varia em tamanho, desde um quarto até próximo ao normal. A consistência do testículo hipoplásico é muito semelhante ao do testículo normal.

O epidídimo deve ser cuidadosamente palpado entre o polegar e o dedo indicador, ao longo de seus três segmentos (cabeça, corpo e cauda), para verificação da consistência e tamanho. A identificação da cauda do epidídimo pode ser facilitada pela localização do ligamento caudal do epidídimo, palpado como um nódulo firme (Fig. 8.55). A cabeça e o corpo do epidídimo, de maneira geral, não são estruturas facilmente palpáveis, a não ser em casos de alterações patológicas. A cauda, de consistência ligeiramente firme, é bastante evi-

dente e pronunciada. Não devem possuir nódulos, aumento de temperatura ou dor à palpação. Em caso de epididimite aguda, o testículo e o **epidídimo**, de forma geral, ficam indistinguíveis à palpação; nesse caso, o aumento de sensibilidade e tamanho são sinais importantes.

Um segmento do cordão espermático pode ser examinado pela palpação delicada ao nível da base da bolsa testicular (porção dorsal). Isso pode ser feito com a mão apertando o cordão espermático entre o polegar e os demais dedos (Fig 8.56). O cordão espermático contém artéria e veia espermáticas, na forma de um emaranhado de vasos (plexo pampiniforme), dueto deferente, todos envolvidos por membranas serosas, músculo cremastérico, o qual se encontra inserido na superfície externa das serosas. Entretanto, nem todas essas estruturas são identificáveis à palpação. Os dois cordões devem possuir tamanho e uniformidade. A simetria entre ambos é de importância clínica, uma vez que os desvios de normalidade são, invariavelmente de significado diagnóstico. O mesmo se aplica à consistência, que deve ser firme. Deve-se tentar sentir as várias estruturas do cordão. A presença de dor e tumefações pode indicar abscesso, hematoma, torção ou hérnia. A *varicocele* é a dilatação local da veia espermática no plexo pampiniforme, sendo, em 50% dos casos, bilateral. A *torção* do cordão espermático pode ocorrer no criptorquidismo, levando ao infarto e à necrose dos testículos.

## Prepúcio e Pênis

Um ambiente bem iluminado é essencial para a avaliação do pênis e do prepúcio, os quais são inspecionados e palpados pelo lado, expondo assim o médico veterinário aos coices e outros movimentos defensivos, mesmo quando touros e garanhões estão adequadamente contidos. Os pequenos animais devem ser colocados, de preferência, em decúbito lateral, o que facilita a imobilização e o exame. Deve-se, inicialmente, observar o prepúcio para identificar a ocorrência de edemas, alterações congênitas (frênulo peniano persistente), hemorragias, abscessos e outras lesões, atentando-se, também, para o grau de abertura do óstio prepucial. A pele do prepúcio deve ser fina, elástica e móvel, sem evidência de inflamação. Uma inflamação anterior, próxima ao orifício prepucial é, muitas vezes, causada por acúmulo de pus no

tecido subcutâneo (abscesso), ao passo que uma inflamação posterior, próxima à bolsa testicular, pode indicar um hematoma no pênis, resultante de lesão durante um acasalamento violento, traumático ou mesmo o desenvolvimento de neoplasia. Os "cálculos prepuciais", ocasionalmente encontrados em cavalos e bois, são concreções sebáceas, impedindo, em algumas situações, a exteriorização normal do pênis e a micção. O prolapso e a inflamação da mucosa do orifício prepucial (postite), ocorre mais comumente em touros, com maior incidência nas raças zebuínas, devido ao prepúcio mais longo e penduloso. No entanto, alguns touros podem apresentar eversão do prepúcio por um breve período, principalmente durante a micção. O edema de prepúcio resultante de traumas pode acarretar fimose ou parafimose.

No garanhão, o pênis pode ser exteriorizado introduzindo-se a mão enluvada no prepúcio, segurando-se o pênis além da glândula e aplicando-se, então, uma tração discreta e constante no pênis, sobrepujando, aos poucos, a tensão dos músculos retratores. O uso de uma égua estimula a ereção e a lavagem, com água aquecida (morna), ajuda a manter o pênis ereto para o exame. Alguns animais, no entanto, resistem à manipulação do pênis. A tranqüilização com xilazina (0,5mg/kg) ou acepromazina (0,04 a 0,06mg/kg) torna-se, muitas vezes, necessária, permitindo que um exame mais detalhado e tranqüilo seja realizado. Contudo, o uso dos derivados de fenotiazínicos deve ser feito com cautela, já que são apontados como uma das causas de priapismo associado à parafimose paralítica em equinos. Para evitar acidentes ou lesões penianas após o relaxamento induzido por drogas, deve-se tomar todo o cuidado e evitar que o cavalo fique solto até que o pênis seja totalmente retraído para dentro do prepúcio. O ideal seria a apresentação de uma fêmea no cio, o que possibilitaria a observação da ereção e o comportamento sexual do animal. No entanto, às vezes, essa manobra pode deixar o animal inquieto e não cooperativo ao exame. Estando o pênis ereto, deve-se remover o *esmegma* antes da realização da inspeção. O uso de chumaços de algodão embebidos em água morna ajuda a higienização e a manutenção da ereção.

No estado não erétil, a extremidade livre do pênis do touro pode ser detectada quase à altura da porção média, entre a bolsa testicular e o orifício do prepúcio. No touro, o orifício do prepúcio deve ser pervalto a passagem de dois dedos, não



sendo possível tocar diretamente a extremidade do pênis. O pênis dos ruminantes pode ser inspecionado, superficialmente, permitindo que o animal monte em um manequim ou em uma fêmea no cio. No entanto, para realizar um exame completo da porção livre do pênis, em toda a sua extensão, pode-se fazer uso do eletroejaculador, cujos estímulos elétricos, de baixa amperagem e contínuos, farão o animal expor o pênis, mantendo-o exposto mediante tração com auxílio de uma gaze. O exame do pênis de touros pode ser facilitado durante a palpação retal, pelo relaxamento do músculo retrator do pênis, o que permite a exposição parcial do órgão. Às vezes, torna-se necessário o bloqueio do nervo pudendo interno ou o uso de tranquilizantes.

O pênis do cão pode ser exteriorizado posicionando-se o animal em decúbito lateral e, então, empurrando-se o prepúcio para trás com os dedos de uma das mãos, enquanto a outra expõe o membro. A técnica para exteriorização do pênis do gato consiste em retrair o prepúcio com os dedos indicador e polegar. Pode-se observar, nos cães, uma pequena descarga de secreção, que se encontra retida no prepúcio. Da mesma forma, nos equinos, o pênis deve ser higienizado antes de se iniciar a avaliação.

#### *Glossário:*

- *Balanite*: inflamação da glândula peniana.
- *Balanopostite*: inflamação simultânea da glândula e da mucosa prepucial.
- *Fimose*: incapacidade de exteriorização do pênis em virtude do alongamento ou estenose do prepúcio.
- *Frênulo persistente*: é a permanência anormal de tecido conjuntivo entre a glândula do pênis e prepúcio.
- *Hipospádia*: abertura da uretra ventralmente ao pênis e caudalmente ao orifício uretral normal.
- *Postite*: inflamação do prepúcio.

Com exceção do frênulo peniano persistente, os distúrbios penianos congênitos são raros (Quadro 8.25). Sempre que possível, o pênis deve ser palpado em toda a sua extensão prepucial na tentativa de detectar tumefações e aderências aos tecidos vizinhos. A palpação do pênis pode revelar fraturas, tumefações e neoplasias, o que torna a exteriorização do pênis ainda mais difícil. Áreas endurecidas e dolorosas, palpadas ao longo da uretra prepucial, podem significar periuretrite secundária à estenose uretral. O tumor venéreo transmissível é a neoplasia mais comum observada no pênis de cães,



**Figura 8.54** - Priapismo em equino.

#### **Quadro 8.25 - Principais anomalias do pênis e do prepúcio.**

- Frênulo persistente
- Hipospádia
- Nódulos, pústulas, granulomas, papilomas, sarcóides, carcinomas, feridas
- Fimose
- Postite
- Balanite
- Balanopostite
- Parafimose

mais frequentemente nas partes caudais e com menor frequência no prepúcio. Pode ser individual ou múltipla, com poucos milímetros até 10cm de diâmetro e aspecto de couve-flor. Transmitida durante o coito, é extremamente invasiva, podendo desenvolver metástases em outros locais, incluindo os órgãos viscerais, pele e encéfalo. No entanto, a metástase não é de ocorrência comum. Outras anormalidades do prepúcio e do pênis podem ser observadas durante a avaliação.

#### **Parafimose e Priapismo**

A parafimose e o priapismo (Fig. 8.54) possuem causas diversas e requerem um cuidado especial. A parafimose é uma condição na qual *o pênis é impedido de retrair* para a cavidade prepucial. Em cães, ocorre mais frequentemente após a ereção. Portanto, é observada, muitas vezes, após a colheita de sêmen e, ocasionalmente, após a cópula. Pode ocorrer em gatos de pelagem longa, quando o pênis fica emaranhado nos pêlos prepuciais. Em touros pode ocorrer como consequência da ruptura espongiada da túnica albugínea do corpo cavernoso do



pênis. O priapismo é a *ereção involuntária & permanente* do pênis sem que haja manifestação, por parte do animal, de desejo sexual. E visto nas condições dolorosas do pênis, tromboembolismo peniano, traumas medulares, uretrites e paralisia do nervo pudendo. Invariavelmente, o pênis exteriorizado se torna edemaciado em virtude do aumento da pressão hidrostática causado pelo ingurgitamento venoso. Além da lesão provocada pela má circulação, o pênis exposto está sujeito a traumatismo. Na maioria dos casos, a uretra não se encontra comprometida. A tumefação do pênis também pode ser causada por inflamação, porém, em tais circunstâncias, nem sempre o pênis é deslocado para fora do prepúcio. A parafimose de longa duração pode resultar em gangrena ou necrose.

### **Fimose**

Na fimose, o pênis fica retido na cavidade prepucial por causa da diminuição congênita ou adquirida do orifício prepucial, *impedindo a exteriorização* do pênis. Muitas vezes a alteração não é percebida pelo proprietário ou tratador, sendo identificada quando o animal apresenta incontinência urinária em virtude do acúmulo de urina no prepúcio ou quando demonstra incapacidade em copular. A porção livre do pênis, em potros neonatos, encontra-se, normalmente, aderida à lâmina prepucial interna durante as primeiras semanas de vida; a completa separação ocorre entre quatro e seis semanas de idade. A fimose adquirida usualmente ocorre de forma secundária à postite aguda ou crônica ou devido a lesões prepuciais localizadas (abscessos, neoplasias, granulomas). O estreitamento congênito ou adquirido do óstio prepucial não pode ser avaliado com segurança por meio de inspeção e palpação (pela introdução de um dedo no orifício prepucial), sendo mais satisfatório o relato de incapacidade de exteriorização do pênis durante a obtenção da anamnese e/ou pela observação do comportamento sexual.

### **Balanopostite**

A inflamação ou infecção da cavidade prepucial e do pênis é extremamente comum em cães e touros e rara em gatos. Após trauma do pênis ou do prepúcio, é possível o desenvolvimento de infecções bacterianas secundárias. A balanopostite geralmente é caracterizada por corrimento prepucial purulento. Em casos avançados pode promover aderências do pênis ao prepúcio.

### **Protrusão Insuficiente do Pênis**

Nesse caso, o pênis não entra em contato com a vulva, devido à exteriorização insuficiente. Em geral, ocorre em virtude do desenvolvimento de um processo inflamatório, com edemaciação do prepúcio ou aderências com o pênis. A lesão primária da mucosa peniana ou prepucial pode ser consequência de trauma ou de doença venérea vesicular. Ocasionalmente, a lesão primária é uma ruptura da mucosa, em forma de circunferência, na junção do pênis com o prepúcio, após um coito vigoroso. A *constricção congênita* e a *estenose adquirida* do orifício prepucial (fimose), evitam ou impedem a protrusão do pênis ereto. Não são com segurança através de inspeção e palpação quando o pênis está retraído. Somente durante o acasalamento se pode verificar se a abertura do orifício é adequada. A protrusão ou a extrusão do pênis pode ser prejudicada ou impedida por malformações, destacando-se a flexão da glândula peniana causada por uma fusão congênita, semelhante a um cordão, entre as membranas mucosas prepucial e peniana (persistência do frênuo). É uma anomalia anatômica de pouca importância, contudo, é um problema a ser considerado por limitar o grau de exposição do pênis e alterar sua angulação (curvatura ventral do pênis ereto), tornando o acasalamento difícil ou impossível.

### **Fratura do Pênis**

Essa afecção surge, na maioria dos casos, durante um empuxo ejaculatório vigoroso. Compreende a ruptura da túnica albugínea com consequente hemorragia do corpo cavernoso, que inunda o tecido conjuntivo peripeniano, seguido do desenvolvimento de hematoma local. Muitas vezes, coexiste um prolapso de prepúcio em virtude, provavelmente, de o hematoma localizado obstruir o fluxo sanguíneo venoso do prepúcio e/ou interferir na inervação vasomotora local, atraindo, então, a atenção do proprietário ou do tratador.

## **EXAME FÍSICO ESPECÍFICO INTERNO**

Até certo ponto, os órgãos sexuais internos dos machos podem ser examinados pela exploração manual ou digital retal. Entretanto, nem sem-

**Quadro 8.26 - Indícios mais comuns do envolvimento prostático em cães.**

- Incontinência urinária
- Disquezia e disúria
- Hematúria

pré o exame da genitália interna é um procedimento fácil, tendo em vista o comportamento agressivo e não cooperativo de alguns animais. A observação de anormalidades como pus, sangue ou células inflamatórias no sémen é indicação da necessidade da avaliação das várias estruturas que compõem a genitália masculina interna. Os animais domésticos, com exceção da espécie canina, apresentam normalmente quatro pares de glândulas acessórias, a saber:

1. Duas glândulas bulbouretrais
2. Uma próstata
3. Duas ampolas, as quais envolvem cada segmento terminal dos duetos deferentes
4. Um par de glândulas vesiculares

## Glândulas Bulbouretrais

As glândulas bulbouretrais são estruturas ovóides localizadas em posição caudodorsal à uretra pélvica e estão, quase completamente, cobertas por musculatura estriada, fibrosa no touro e muscular lisa nos outros animais. Como descrito anteriormente, não existem nos cães. São difíceis de serem palpadas por via retal em virtude do espesso revestimento do músculo isquiocavernoso.

## Próstata

A glândula prostática se encontra dorsal à intersecção da uretra pélvica e em posição caudodorsal em relação às glândulas vesiculares. Ela se encontra externamente à uretra pélvica, no colo da bexiga. Os cavalos e os ruminantes possuem um corpo prostático em forma de anel, que circunda a próstata. Em bovinos, somente o corpo da próstata pode ser sentido e apresenta cerca de 1,5cm de largura. Os dois lobos da próstata de equinos são difíceis de serem avaliados pela palpação por via retal, sendo mais bem avaliados pela ultra-sonografia de imagem. A próstata é a maior glândula sexual acessória dos cães e sua avaliação

é feita de rotina através da palpação por via retal, em virtude da maior ocorrência de prostatite, hiperplasia e neoplasia, quando comparada com equinos, bovinos, ovinos, caprinos e felinos. A localização precisa varia de acordo com a raça e o tamanho do animal. É bilobada e se localiza, em animais adultos, na entrada da sínfise pélvica. A hipertrofia prostática é comum em animais idosos não castrados. Muitas vezes, a palpação digital associada à palpação transabdominal externa, em animais de médio porte e/ou magros, pode auxiliar na averiguação do tamanho, alteração de localização e aumento de sensibilidade. Em algumas situações, a palpação pode ser facilitada, suspendendo-se os membros anteriores do animal. Raramente, a próstata dilatada se situa completamente dentro do canal pélvico.

Cães com cinco anos ou mais são mais propensos a desenvolver hiperplasia prostática significativa e apresentam alterações secundárias como disquezia, disúria com incontinência urinária, independentemente de micção e hematúria (Quadro 8.26). Outros sinais inespecíficos, como febre, apatia e dor abdominal aguda, estão frequentemente presentes nas infecções bacterianas e neoplásicas da próstata. A hiperplasia prostática benigna é o distúrbio prostático mais comum no cão. A próstata hiperplásica se mostra, à palpação por via retal, aumentada, lisa e sem reação dolorosa ao toque. A neoplasia prostática é muito rara em grandes animais e gatos. O adenocarcinoma prostático é a neoplasia mais comum da próstata canina. O formato da glândula é irregular, com consistência mais firme que o normal. Nesse caso, diferentemente de outros aumentos de volume prostático não neoplásicos, pode ocorrer uma completa obstrução uretral. A atrofia da próstata é observada em animais senis, cujo tamanho pode ficar reduzido à metade ou até 25% do tamanho normal, talvez por uma diminuição do estímulo androgênico. As doenças da próstata são extremamente raras em gatos.

**Quadro 8.27 - Tamanho das glândulas vesiculares de equinos e bovinos adultos.**

- Equinos: 15 a 20cm de comprimento e Sem de diâmetro.
- Bovinos: 10 a 15cm de comprimento e 3 a 7cm de diâmetro.

## Ampolas

As ampolas contribuem para a ejaculação e armazenam o esperma em suspensão proveniente dos testículos e epidídimos; encontram-se presentes nas porções terminais dos duetos deferentes dos equinos, ruminantes, cães e gatos. Porém, sua palpação somente é realizada em bovinos e equinos. São detectadas à palpação por via retal, movendo-se a mão cranialmente ao longo da uretra pélvica até que os dois duetos sejam palpados dorsalmente à bexiga. As ampolas se apresentam como um espessamento dos duetos deferentes, cerca de 2 a 4cm, cranialmente à sua bifurcação. O diâmetro das ampolas nos equinos e bovinos é cerca de 13mm e 8mm, respectivamente, em machos totalmente desenvolvidos; durante a excitação, dobram de tamanho, diminuindo após a ejaculação. A inflamação é caracterizada por assimetria, aumento em tamanho (espessura do dedo mínimo ou até do polegar), perda de elasticidade, rigidez, superfície irregular e mobilidade restrita. Essas alterações ocorrem em quadros de inflamação aguda e crônica. A sensibilidade dolorosa é observada somente nos processos agudos. O aumento exagerado das ampolas, devido a um processo inflamatório ou neoplásico, induz ao acúmulo excessivo de secreções glandulares e de esperma, levando à obstrução parcial ou total dos duetos e ao desenvolvimento de azoospermia.

## Glândulas Vesiculares

As glândulas vesiculares são relativamente fáceis de localizar através da parede do reto, ocupando uma posição ventral. As duas glândulas vesiculares formam uma estrutura em Y, para frente, e situam-se de cada lado da uretra pélvica. Devem ser comparadas com relação ao tamanho, simetria, consistência, mobilidade e presença de sensibilidade dolorosa. Seu tamanho normal varia consideravelmente com a idade do animal, sendo maiores em animais em reprodução e menores em animais jovens e/ou castrados (Quadro 8.27). São lobuladas no touro e lisas no garanhão. Os distúrbios de desenvolvimento embrionário podem levar à ausência de ambas as glândulas (raro), de apenas uma (mais comum), ou a um desenvolvimento insatisfatório (hipoplasia). À inflamação, as glândulas vesiculares se tornam espessas, firmes e com as bordas irregulares, exceto no touro, no qual se tornam lisas, na maioria das vezes. Ra-

ramente são sensíveis à manipulação, exceto nos estágios agudos de doenças.

A presença de dor à micção (estragúria), à defecação (disquezia) e/ou a ocorrência de laminite nos membros posteriores, de touros, pode estar associada à inflamação das glândulas vesiculares (vesiculite). Durante o exame por via retal, o touro manifesta uma reação dolorosa intensa à palpação das glândulas inflamadas. Na vesiculite crônica, a glândula adquire uma consistência firme, perde a sua lobulação normal e pode se encontrar aderida às estruturas pélvicas. A principal causa é a infecção por bactérias do gênero *Eruella*.

## Anéis Inguinais Internos

Os anéis inguinais internos são mais comumente examinados em equinos, através da palpação por via retal, para determinar a localização dos testículos e estruturas presentes dentro do anel inguinal, em animais com suspeita de hérnia inguinal e/ou escrotal. Os anéis são palpados cranial e ventralmente à borda pélvica de ambos os lados. São estruturas em forma de fenda e não devem estar aderidas aos intestinos e/ou outras estruturas. Dentro de cada anel inguinal interno está o anel vaginal, onde a artéria espermática e o dueto deferente podem, frequentemente, ser palpados. A abertura do canal inguinal, em equinos, possui cerca de 2 a 3cm de diâmetro. A prevalência de hérnia inguinal adquirida em pacientes equinos, com cólica, pode chegar a 10%.

## EXAMES COMPLEMENTARES

### Biópsia Testicular

A biópsia testicular tem sido utilizada em associação com a avaliação da qualidade espermática para o diagnóstico de problemas de fertilidade em homens. Essa combinação pode ser interessante em Medicina Veterinária, tendo em vista os parcos e dispendiosos testes existentes para a determinação do perfil hormonal nas diferentes espécies domésticas. A biópsia testicular é de particular interesse em casos de aspermia, pois possibilita o diagnóstico diferencial entre algumas afecções, tais como: obstrução do epidídimo, hipoplasia, degeneração testicular e cessação

da espermatogênese. A biópsia pode ser útil no estabelecimento do diagnóstico e prognóstico de distúrbios inflamatórios, não inflamatórios e neoplásicos. Pode ser indicada, também, em animais criptorquídicos, já que os testículos retidos podem causar uma disfunção testicular, tornando-se fibrosados e/ou neoplásicos. No entanto, a biópsia de testículo, ou seja, a colheita de amostras de tecido das gônadas, não é um procedimento de rotina e, raramente, realizado devido a possíveis complicações. Pode dar origem a distúrbios da espermatogênese, de longa duração, que, em alguns casos, tornam-se irreversíveis, como resultado de hemorragias praticamente inevitáveis da túnica albugínea, altamente vascularizada, e irritação do parênquima testicular, por ocasião da colheita da amostra. Uma simples biópsia unilateral pode levar ao comprometimento da espermatogênese do testículo não biopsiado.

Os métodos disponíveis incluem biópsias por excisão ou aspiração, sendo a última utilizada, preferencialmente, por ser pouco invasiva e provocar menos danos às estruturas testiculares.

## Biópsia por Excisão

Técnica utilizada comumente em pequenos animais. Deve-se adotar os procedimentos apropriados de contenção para as diferentes espécies. Em pequenos animais, os diferentes procedimentos de biópsia devem ser realizados posicionando-se o paciente em decúbito lateral; nos grandes, mantendo-os em posição quadrupedal, de preferência em tronco de contenção. Toda a área da bolsa testicular é tricotomizada e preparada assepticamente (lavagem de toda a bolsa testicular com solução degermante e água + solução de iodo-povidona ou similar). É interessante a lavagem das porções internas dos membros posteriores na região inguinal. Essa preparação do campo cirúrgico é extremamente importante para evitar a penetração de bactérias no testículo. O uso de tranquilizantes e a infiltração da pele com anestésicos ou, em última instância, a realização de anestesia geral, dependendo do temperamento do animal, é indicada para a intervenção cirúrgica. O testículo deve ser imobilizado na bolsa testicular, comprimindo-o na base do escroto e desviando-o ventralmente. Uma incisão é feita ao escroto e túnica albugínea, em sua porção ventral. A incisão não deve ser maior que meio centímetro

de comprimento para minimizar o trauma no testículo e na vascularização. Um fragmento elíptico de tecido é excisado pela túnica e colocado em solução fixadora. Posteriormente, a túnica e a pele são suturadas.

## Biópsia por Aspiração

Utilizando-se uma agulha de tamanho apropriado, a biópsia pode ser feita com a bolsa testicular fechada ou parcialmente aberta, através da realização de uma excisão de meio centímetro de comprimento na pele, sem atingir o testículo. É necessária, nessa técnica, anestesia local, por infiltração na pele, com lidocaína ou mepivacaína. Após a assepsia, a agulha é levemente inserida através da pele, e tecido testicular (biópsias aspirativa fechada), ou diretamente dentro do tecido testicular (biópsia aspirativa aberta). A punção da túnica é quase sempre dolorosa em virtude da existência de fibras nervosas sensitivas entre a camada dérmica e a túnica albugínea. A agulha é acoplada a uma seringa e feita a sucção à medida que a agulha vai sendo posicionada em diferentes planos do testículo, assegurando uma colheita satisfatória de material. O material, uma vez obtido, pode ser imediatamente colocado em uma lâmina para avaliação histológica ou em solução fixadora para avaliação histopatológica.

## MÉTODOS PARA COLHEITA DE SÉMEN

Existem vários métodos para colheita de sémen nos animais domésticos. Alguns não são mais utilizados devido ao aparecimento de técnicas mais apropriadas; contudo, serão abordados com a finalidade de informação. Convém lembrar que a escolha do método está condicionada à espécie animal, levando-se em consideração, também, as condições do animal, docilidade e local, para, então, optar pela técnica a ser empregada. Condições de segurança para se evitar qualquer possibilidade de acidente com a(s) pessoa(s) envolvida(s) na colheita e com o animal, devem ser observadas em primeira instância. Para melhor compreensão, classificaremos os principais métodos de colheita, em uso em função do sexo, ou seja, *aplicados ao macho* e *aplicados à fêmea* ou *similar*. No primeiro caso, temos os seguintes métodos: eletroejaculação, excitação mecânica



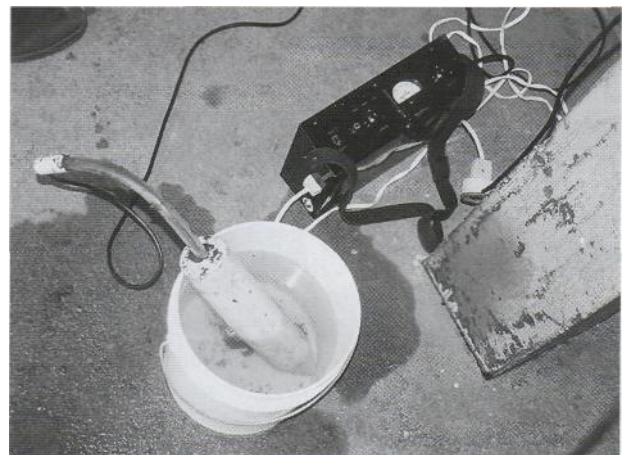
do pênis, massagem das ampolas dos duetos deferentes e camisa peniana (*codori*).

O primeiro método, um dos mais utilizados, está disponível para emprego nos ruminantes e felinos domésticos e selvagens, enquanto que o da excitação manual do pênis é comumente empregado no cão e no touro. Devido à dificuldade de fazer o animal responder a esse tipo de manipulação, é raramente usado no touro. O método da massagem das ampolas pode ser tentado no touro e no garanhão quando a colheita do sêmen é necessária e não se dispõe de vagina artificial ou eletroejaculador, métodos de eleição para essas espécies, exceto o último, o qual não deve ser utilizado no cavalo. A camisa peniana, em raríssimas ocasiões, pode ser utilizada no garanhão, desde que não se disponha de uma vagina artificial e a massagem das ampolas não resulte na colheita do sêmen. Além disso, o garanhão geralmente reluta em receber esse dispositivo de colheita. Assim como o método da massagem das ampolas, esses métodos fornecem um material pobre, isto é, baixo volume e qualidade seminal questionável, servindo apenas para avaliação rápida, quando não se tem outra opção e se quer ter uma *ideia* da "qualidade espermática" do reprodutor, em nível de campo.

## Eletroejaculação

Introduzida na espécie bovina, após os bons resultados obtidos em ovinos, em 1936, por Gunn. Vários modelos estão disponíveis no mercado, consistindo basicamente de uma fonte de energia e um eletrodo bipolar (Fig. 8.53), em tamanho (comprimento e diâmetro) compatível para bovinos, ovinos, caprinos e felinos. O equipamento pode ser conectado à tomada ou bateria de automóvel, existindo, ainda, a opção de uma bateria recarregável. Embora de fácil manuseio, requer habilidade para o uso e deve somente ser utilizado por indivíduos treinados e com experiência apropriada (Fig. 8.54). Basicamente, estímulos elétricos de baixa miliamperagem são desencadeados a intervalos de 3 a 4 segundos, estimulando os centros de ereção e ejaculação situados na medula espinal, levando à ejaculação. Estímulos de 200 a 250mA são aumentados progressivamente até que o animal acabe ejaculando ao atingir 500 a 700mA. Face ao comportamento do animal no momento da colheita, pode-se adiantar ou retroceder

o eletrodo, já que a resposta está condicionada ao local excitado, ou seja, excitação mais caudal (lombossacral) ou cranial (lombar), respectivamente, promovem a ereção e a ejaculação. A estimulação dessas regiões também induz a liberação de secreções das glândulas sexuais anexas. A disposição dos nervos eretores e promotores da ejaculação pode levar à obtenção de sêmen com o pênis flácido, semi-ereto, em ereção, ereto sem ejaculação ou somente com secreções das glândulas sexuais. Alguns touros não chegam a exteriorizar o pênis, fazendo com que o sêmen flua pelo óstio prepucial. No caso do bode e carneiro, torna-se necessário exteriorizar o pênis e mantê-lo assim durante o procedimento de colheita. Para tanto, pode-se utilizar uma gaze passada ao redor do pênis, deixando a glândula livre. Entretanto, antes da

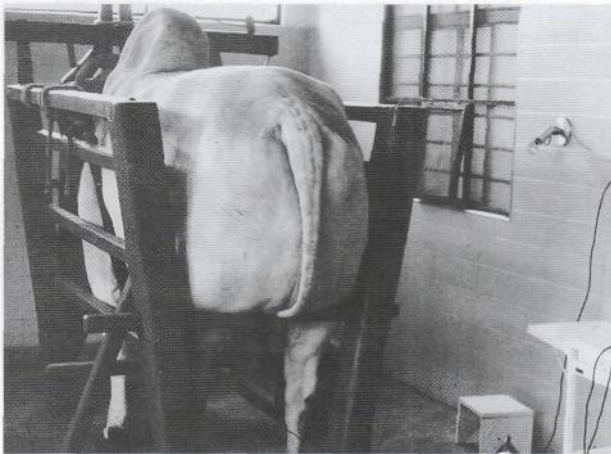


**Figura 8.53** - Equipamento de eletroejaculação para colheita de sêmen em touro.



**Figura 8.54** - Introdução do eletrodo bipolar, via transretal.

exteriorização do pênis, deve-se fazer o animal sentar nos posteriores, o que fará com que a coluna se encurve e ocorra a exteriorização. A seguir, deita-se o animal em decúbito lateral e inicia-se o procedimento através da colocação do eletrodo via transretal. No caso do touro, além de um brete de contenção adequado (Fig. 8.55), para se evitar lesões ao animal e ao operador, é necessário fazer a higienização da região abdominal (Fig. 8.56) e óstio prepucial. A colheita de sêmen com finalidade de exame andrológico não necessita de rigorosa higienização, o mesmo não ocorrendo quando se deseja colher a amostra para processamento, ou seja, utilização de sêmen fresco (*i n natura*) diluído ou não, sêmen refrigerado ou congelado, o que varia de acordo com a espécie trabalhada. Em se tratando de colheita para processamento, em gran-

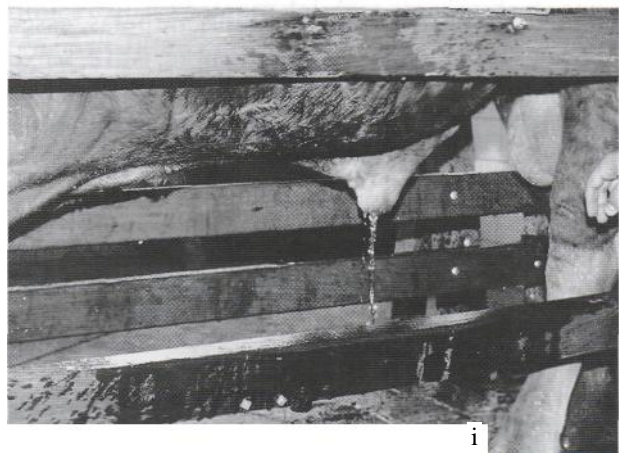


**Figura 8.55** - Brete de contenção para colheita de sêmen com eletroejaculador.

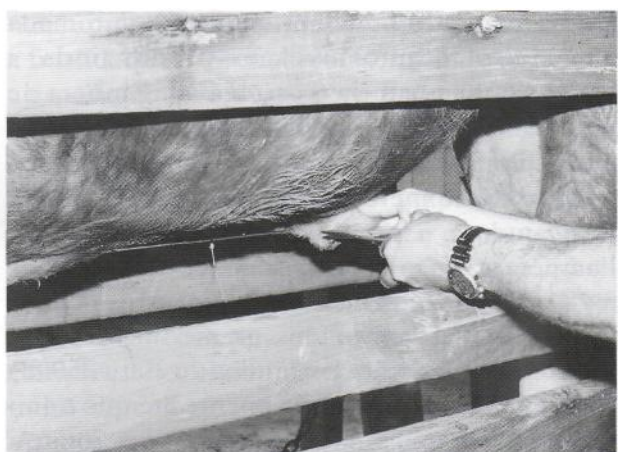


**Figura 8.56**- Higienização da região abdominal e prepúcio.

des e médios animais, deve-se, no mínimo, lavar bem a região abdominal, prepúcio e pênis. Assim, em touros, costumamos, primeiramente, induzir a micção (Fig. 8.57) e a defecação, aparar os pêlos prepuciais (Fig. 8.58) para, em seguida, proceder à lavagem pela introdução de uma pipeta pelo óstio do prepúcio (Fig. 8.59). Então, efetua-se uma primeira lavagem com Quilol (anti-séptico), diluído em solução salina (1:1.000), cerca de um litro, segurando-se o prepúcio com a mão direita e massageando-se o pênis externamente para uma boa higienização; despreza-se esse lavado e novamente infunde-se um litro de solução salina para remoção do excesso do anti-séptico. Após secar o óstio, o animal já está apto para o procedimento de colheita. Como desvantagens desse método, podemos citar a necessidade de equipamento



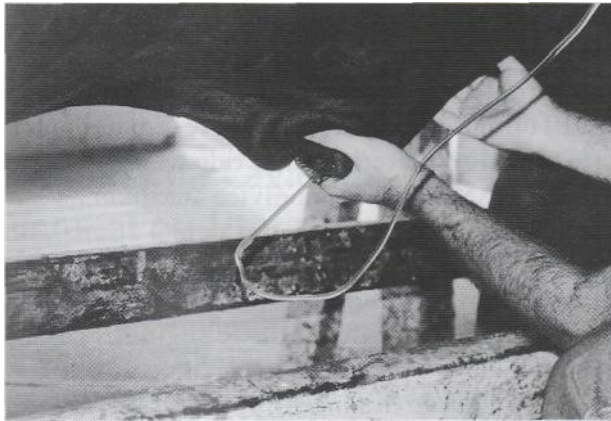
**Figura 8.57** - Indução da micção antes da colheita de sêmen através da eletroejaculação.



**Figura 8.58** - Tricotomia dos pêlos do óstio prepucial.



e a ocorrência de falsas colheitas (rara), ou seja, o animal poderia falhar em ejacular face à inervação da região implicada nos processos de ereção e/ou ejaculação, sendo difícil se obter o sêmen nessa condição. Outra desvantagem é a colheita de uma amostra menos concentrada, por ser um sistema aberto de colheita, com o tubo coletor exposto às condições ambientais (queda de pêlos, contaminação por urina, poeira, entre outros), pode produzir uma amostra pobre para certificar a qualidade espermática. Como vantagens, podemos mencionar a utilização em animais incapacitados para efetuar a monta, devido a problemas nos locomotores (articulações, cascos etc.), especialmente nos posteriores, a não necessidade de presença de uma fêmea e a utilização em animais bravios (Fig. 8.60).



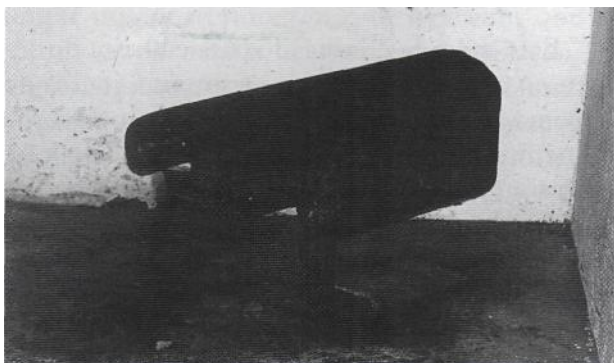
**Figura 8.59** - Lavagem do prepúcio e pênis com solução fisiológica.



**Figura 8.60** - Touros da raça Nelore (Fazenda Descalvado, Anhembi - SP).

## Excitação Mecânica do Pênis

Este método é indicado para colheita de sêmen no cão, varrão e, mais raramente, touros de origem zebuína. Consiste na manipulação do corpo do pênis, levando à ereção e ejaculação. No cão, foi primeiramente praticada por Spallanzani, obtendo descendentes após a primeira inseminação artificial em animais de fecundação interna. Também denominada de masturbação, é o método de eleição para caninos e suínos. Em se tratando do cão, de preferência colocá-lo na presença de uma fêmea no cio ou expô-lo a uma fêmea previamente preparada, seja pela impregnação da vulva com um *swab* de muco, de cadela no cio, o qual pode ser mantido congelado, seja pelo emprego *áespray* contendo ferormônios, não facilmente encontrado à venda no mercado nacional. A seguir, quando o animal estiver cheirando a região perineal da cadela, o operador deve se posicionar ao lado esquerdo do animal e com a mão direita enluvada, exteriorizar o pênis, retraindo o prepúcio para além do bulbo e exercer uma leve pressão para que o animal entre em ereção. Lembrar que o prepúcio deve ser retraído antes que ocorra o ingurgitamento total do pênis. A medida que o animal monta, o bulbo da glânde deve ser mantido sob pressão contínua ou intermitente para que a ereção seja mantida. Durante a ejaculação, o cão fará uma rotação do pênis em ângulo de 180°, fazendo com que o membro esquerdo passe por cima do braço do indivíduo que está colhendo o sêmen. Essa rotação deixará o pênis direcionado caudalmente. Movimentos de intromissão do pênis desencadearão a ejaculação. Em cães, pode-se distinguir 3 frações espermáticas: a primeira, denominada pré-espermática (0,5 a 2mL), cuja secreção provém das glândulas uretrais, serve para "limpar" a uretra e sua emissão dura cerca de 5 a 30 segundos. A 2ª fração (1 a 3mL), rica em espermatozoides, dura de 30 segundos a 3 ou 4 minutos. As duas frações são ejaculadas durante e imediatamente após os movimentos de intromissão. Com o pênis voltado para trás, ocorrerá a eliminação da 3ª fração (5 a 30mL), chamada de prostática, a qual possui coloração amarelada e faz com que o animal continue "engatado" na cadela por 5 a 30 minutos. O volume das frações varia grandemente, também, em decorrência do tamanho do animal. Em suínos, há necessidade de se adestrar o animal para saltar sobre uma fêmea no cio ou sobre um manequim fixo (*phantori*). *Qphanton* é uma armação de ferro, sobre a qual é montada



**Figura 8.61** - *Phanton*, utilizado para colheita de sêmen em suíno.

uma espuma de alta densidade ou similar, coberta por um couro ou lona resistente (Fig. 8.61). Essa estrutura é pincelada com secreção de porca no cio periodicamente e isso faz com que o cachaço salte sobre ela simulando uma cópula. Após a monta do animal, o pênis é desviado lateralmente e para baixo, exercendo-se uma pressão sobre ele. A extremidade da glândula deve permanecer livre para que se colha o sêmen adequadamente. O procedimento dura em média 5 a 15 minutos, considerando as três frações eliminadas. Esse método não requer aparelhos, a não ser um recipiente apropriado para receber o sêmen, como um tubo aquecido no caso do cão e uma garrafa térmica para o varrão. É destinado a animais devidamente adestrados.

## Massagem das Ampolas dos Duetos Deferentes

Também conhecido como método americano, foi utilizado pela primeira vez em 1934. Esse método é recomendado para bovinos e equinos que não estejam aptos à monta. Serve também para se ter uma ideia da qualidade do sêmen, em nível de campo. É interessante manter uma fêmea no cio perto do animal durante o procedimento. Isso promove uma excitação maior do reprodutor. A amostra de sêmen, obtida pela massagem nas ampolas de Henle e glândulas vesiculares, é lançada na uretra pélvica e posteriormente colhida, em gotas, através do óstio prepucial. Antes de se iniciar a massagem nas ampolas, preconiza-se a massagem das glândulas vesiculares para se eliminar a maior parte do líquido seminal e, assim, colher uma amostra mais concen-

trada. O animal deve estar devidamente contido e higienizado, conforme descrito anteriormente. Assim sendo, o técnico deve introduzir a mão através do reto até ultrapassar um pouco o punho, palpar as glândulas vesiculares e iniciar o procedimento de massagem, individualmente. Convém lembrar que essas estruturas variam no aspecto conforme a espécie, sendo lobuladas nos bovinos e lisas nos garanhões. O tempo gasto é variável (2 a 10 minutos), bem como o volume do líquido seminal (3 a 10mL). O tamanho também é variável com o indivíduo. Após a massagem para liberação do líquido seminal, inicia-se a manipulação das ampolas, uma a uma, no sentido craniocaudal, utilizando-se somente os dedos indicador e polegar. O tempo necessário para se obter o material varia de indivíduo para indivíduo, mas, em geral, não ultrapassa 10 minutos, sendo mais comum o gotejamento do sêmen logo nos primeiros minutos da colheita. O material colhido, desde que boa parte do líquido seminal tenha sido eliminado, é rico em espermatozoides, gotejando por um período de 2 a 10 minutos ou, mais raramente, em um único jato quando o material fica retido na uretra. Movimentos sobre a uretra pélvica auxiliam na eliminação do sêmen. Cuidados com o animal, no que diz respeito à contenção, higienização, entre outros, já foram abordados no tópico referente à electroejaculação, devendo-se seguir os passos mencionados. No entanto, o técnico deve estar com as unhas devidamente aparadas e fazer uso de lubrificante. Esse método é mais recomendável para exame andrológico, devido ao fato de o material geralmente apresentar acentuado grau de contaminação por microorganismos, urina, pêlos, entre outros.

## Camisa Peniana

Embora já tenha sido utilizada em coelhos, esse método, ainda que raramente empregado, é direcionado para os equídeos, uma vez que a colocação da camisa é facilitada com a exposição do pênis e, também, porque o formato do mesmo propicia seu emprego. Sua utilização em equídeos é somente recomendada em casos quando não se dispõe de uma vagina artificial ou no caso de massagem das ampolas de Henle não surtir o efeito desejável. O animal deve ser dócil, pois o *codon* é colocado com o animal em estado de ereção, o que geralmente não é fácil de ser efetuado. Como



desvantagens, podemos citar a dificuldade de se colocar e retirar a camisa peniana, sua ruptura e/ou queda e, ainda, contaminação por urina. O sémen colhido, dependendo da qualidade e volume, pode ser utilizado para processamento; contudo, o método não é nada prático, além de não apresentar nenhuma vantagem que torne sua aplicação rotineira.

## MÉTODOS PARA COLHEITA APLICADOS EM FÊMEAS

Com relação aos principais métodos *aplicados à fêmea* ou *similares*, podemos citar: colheita diretamente da cavidade vaginal ou uterina, esponja inserida na cavidade vaginal, coletor vaginal e, o mais difundido, o método da vagina artificial. Os três primeiros são raramente utilizados e sob condições extremas, nas quais se deseja apenas observar a "qualidade" do sémen, não servindo para processamento.

### Colheita da Cavidade Vaginal ou Uterina

Embora possa ser empregada em bovinos, equídeos, caprinos, ovinos e cães, não oferece amostra de qualidade e, como mencionado, não se presta para processamento com finalidade de inseminação artificial. Nesse caso, deixa-se a fêmea ser montada e, após a cópula, recolhe-se o sémen depositado na vagina. Em se tratando da égua, o sémen pode ser obtido a partir do útero, já que nessa espécie, parte do ejaculado penetra na cavidade uterina (ejaculação intrauterina). A colheita do material pode ser realizada por meio de pipeta, seringa acoplada a um equipo de sorotrapia ou similar. A única vantagem é seu baixo custo, pois pequena porção do sémen pode ser recuperada, estando ainda misturada às secreções e células das referidas cavidades. Propicia a propagação de doenças e diminuição da capacidade de fertilização dos espermatozoides.

### Esponja Inserida na Cavidade Vaginal

Essa técnica pode ser aplicada nos animais domésticos, exceto no varrão e no gato, embora não seja de uso corrente pelos motivos menciona-

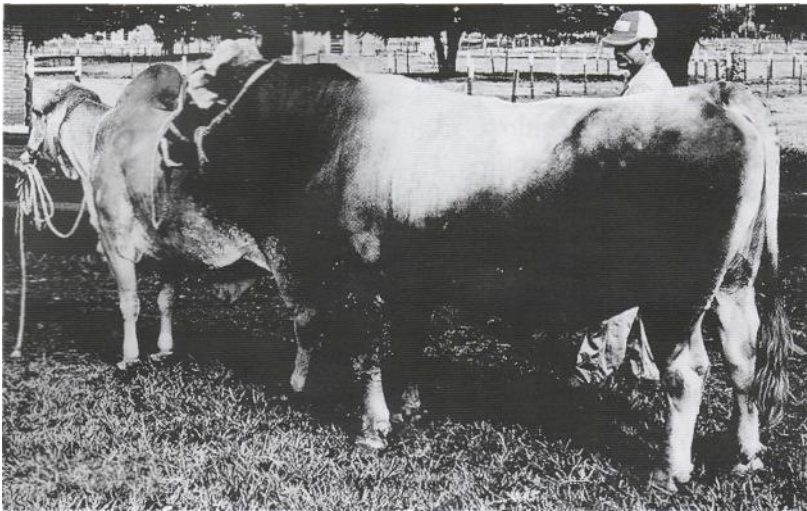
dos no procedimento anterior. Após higienização da genitália externa da fêmea e do macho, coloca-se uma esponja no fundo vaginal com ajuda do espéculo. O esperma será parcialmente absorvido pela esponja, a qual será, posteriormente, retirada, espremida ou lavada com diluente apropriado para recuperação do material em frasco estéril. Como inconvenientes, podemos citar a perda de parte da amostra, a qual ficará retida na esponja e, ainda, provável traumatismo sobre as células espermáticas quando do ato de espremer a esponja.

### Coletor Vaginal

Raramente empregado, é indicado quando não se dispõe de vagina artificial, eletroejaculador e a massagem das ampolas dos ductos deferentes não oferece amostra suficiente. Esse dispositivo pode ser de borracha, plástico ou vidro e tem sua forma e tamanho condicionados à espécie animal na qual será utilizado. Deve ser inserido imediatamente antes da cópula. Os dispositivos de borracha são mais difíceis de serem colocados, tendo como desvantagens a possibilidade de um maior tempo de contato com o sémen e a saída deste durante a cópula.

### Vagina Artificial

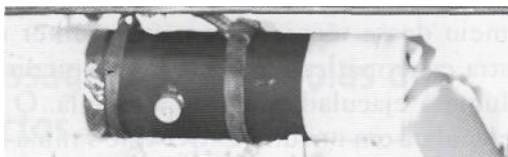
De longe, o método de eleição para se colher sémen na maioria das espécies domésticas. Por meio dessa técnica é possível colher uma amostra espermática semelhante em qualidade e volume à ejaculada durante a cópula. O animal ejaculará em um dispositivo que simula uma vagina natural, obtendo-se, assim, um sémen comparável ao método natural. Pode ser utilizado em bovinos, equídeos, ovinos, caprinos, gatos, cães e suínos. Nas duas últimas espécies, não é o método mais utilizado, sendo a técnica da manipulação peniana (masturbação) preconizada. Embora largamente utilizada em ruminantes e equinos, a vagina artificial teve seu primeiro emprego na espécie canina e, a partir daí, diferentes modelos foram sendo criados e adaptados às outras espécies domésticas, à medida que a inseminação artificial foi ganhando espaço. O sémen é colhido em condições próximas da ideal para posterior análise com finalidade de exame espermático e emprego para processamento, principalmente para uso de sémen refrigerado e congelado, na dependência da espécie. À parte



**Figura 8.62** - Fêmea bovina utilizada como manequim para colheita de sêmen através de vagina artificial.

os diferentes modelos existentes para emprego nas espécies citadas e as considerações iniciais com relação à contenção e higienização da genitália externa, essa técnica permite a utilização de manequins fixos (*phantom*) ou móveis, podendo ser utilizada, no caso de colheita de sêmen do touro, uma vaca no cio ou não (Fig. 8.62), um garrote ou um touro dócil. Para o garanhão recomenda-se uma égua no cio ou dócil ou manequim fixo. Para pequenos ruminantes, devido à docilidade desses animais, o manequim vivo é o mais utilizado, sendo necessário apenas um curto período de adaptação para que a fêmea, fora

de cio, acabe aceitando a monta sem maiores problemas. Deve-se, entretanto, contê-la adequadamente, assim como no caso de manequins vivos para as espécies bovina e equina. Como considerado anteriormente, a vagina artificial varia em comprimento, diâmetro e forma de acordo com a espécie (Fig. 8.63). Contudo, de modo geral, é constituída por um tubo rígido de borracha, couro ou metal, o qual é revestido internamente por uma borracha de látex presa nas extremidades. Entre a parede interna da vagina e a borracha de látex será colocada água a 45 - 48°C, dependendo da época do ano (Fig. 8.64). A água, a essa

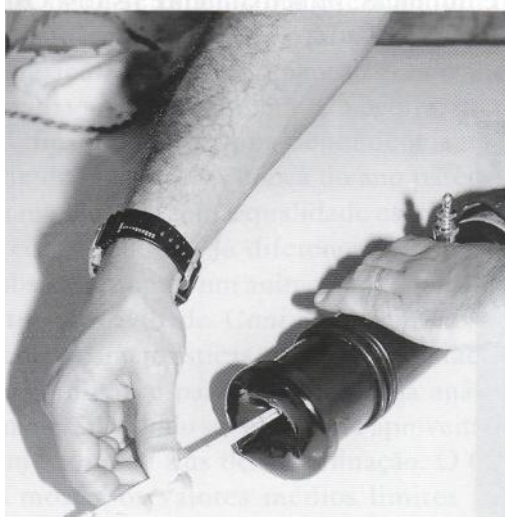


**Figura 8.63** - A vagina artificial varia em comprimento, diâmetro e forma de acordo com a espécie.



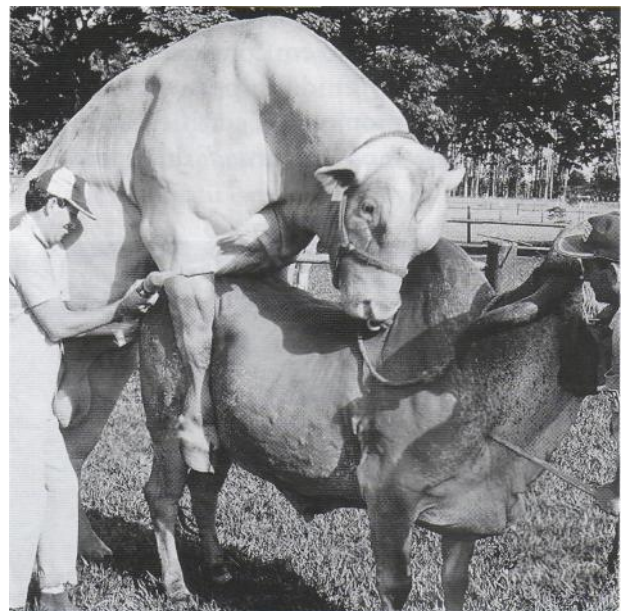
**Figura 8.64** - Coloca-se água a 45 - 48°C entre a parede interna da vagina artificial e a borracha de látex.

temperatura, aquece a vagina como um todo, equilibrando-a antes da colheita; à colheita, sua temperatura deverá situar-se entre 41 e 43°C (Fig. 8.65). O tempo de colheita varia de espécie para espécie, sendo extremamente rápida nos ruminantes (segundos), de média duração nos equídeos (1 a 2 minutos) e longa duração no varrão e cão (5 a 20 minutos). No caso do garanhão, devido ao tipo de cópula, na qual o animal fricciona o pênis várias vezes antes de ejacular, há necessidade de se lubrificar a vagina internamente em toda a sua extensão com vaselina neutra, geléia KY, lubrificante HR ou similar. A quantidade de lubrificante não pode ser excessiva, já que o pênis do animal deve sentir o contato com a parede interna da vagina artificial. Além disso, o lubrificante em excesso, aliado à temperatura, pode dissolver e acabar contaminando o sêmen. A quantidade de água a ser colocada na vagina artificial depende do modelo, da espécie e, ainda, do animal, variando de 200mL a 2-3L. O procedimento de colheita é fácil de ser executado, com um pouco mais de trabalho no caso do garanhão, devido ao seu comportamento mais feroso. Basicamente, independente da espécie, o operador deve posicionar-se ao lado direito do macho. Assim que o animal saltar sobre o manequim, seu pênis deve ser desviado lateralmente com a mão esquerda, deixando que o animal faça a intromissão do membro (pênis) na vagina artificial, a qual deve ser firmemente segurada com a mão direita. A vagina deve ser mantida em um ângulo de aproximadamente 45° para facilitar a intromissão do pênis (Fig. 8.66). Tão



**Figura 8.65** - A temperatura da vagina artificial, à colheita, deve estar entre 41 e 43°C.

logo o animal ejacule e desmonte, a vagina deve ser posicionada na vertical para se evitar a perda de sêmen. No caso do garanhão, deve-se esperar que ele retire o pênis da vagina, uma vez que nessa espécie o pênis chega a triplicar de volume ao momento da ejaculação. O tubo coletor ou similar deve proteger o sêmen de fatores externos, como da exposição à luz solar, temperatura externa, entre outros. Em touros, é aconselhável executar duas ou três montas falsas (frustradas), isto é, fazer com que o animal salte sobre o manequim, mas tenha seu pênis desviado lateralmente sem apresentar-lhe a vagina. Essa conduta excita o animal e faz com que a amostra seminal fique mais concentrada, pois o animal eliminará considerável volume de líquido seminal. Uma 2ª amostra pode ser colhida após um período de descanso de 20 a 30 minutos. Nos ruminantes, após colocar a água pode-se, também, insuflar ar pela válvula existente na parte externa. Isto faz com que a parede interna da vagina artificial comprima ainda mais a base do pênis, simulando os músculos vulvovaginais. Em se tratando de suíno, devido ao fato dessa espécie aceitar facilmente o manequim fixo, a colheita não oferece maiores problemas. Assim que o animal efetua a monta, o operador segura a glândula exercendo forte pressão, para que o animal complete a ereção e torne possível a penetração do pênis na vagina. Embora pouco utilizada em



**Figura 8.66** - O operador deve se posicionar ao lado direito do macho, deixando que o animal faça a intromissão do pênis na vagina artificial.



suínos e cães, o procedimento em caninos assemelha-se, de modo geral, ao adotado para os suínos, lembrando apenas que, em cães, ocorre a rotação do pênis à ejaculação e, dessa forma, o operador deve acompanhar o movimento executado para viabilizar a colheita. Aqui cabe considerar, também, o tamanho do animal; contudo, como mencionado, não é o método de eleição para essa espécie. Como grande vantagem da vagina artificial, pode-se citar a simulação de uma cópula natural, obtendo-se um ejaculado de qualidade. A limitação para seu emprego reside nos casos de animais bravios, com problemas locomotores (especialmente nos posteriores) e, mais raramente, em animais que não se adaptam a esse tipo de manejo. Se fosse o método de eleição para cães, diferentes tamanhos de vagina seriam necessários, face à grande variação de porte dos animais dessa espécie. Convém salientar que, independentemente da espécie e, ainda que um manequim fixo seja adotado, a presença de uma fêmea no cio (Fig. 8.67) excita o animal e uma amostra seminal de melhor qualidade, com certeza, será obtida.

## ANÁLISE ESPERMÁTICA

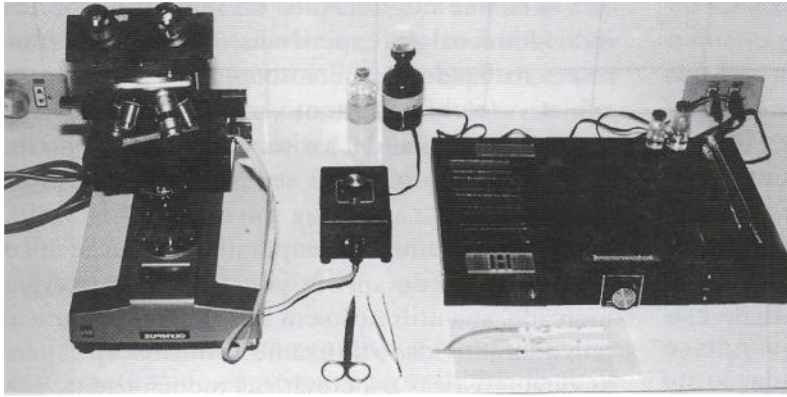
O exame do sémen (espermograma) somente pode ser considerado confiável se todo o procedimento, desde o preparo do animal (higienização), lavagem e esterilização dos materiais e um indivíduo capacitado, conhecedor das particularidades das espécies, for levado em consideração. Deve-se, também, tomar cuidado para não cometer enganos que comprometam a certificação sobre a capacidade *coeundi* e/ou *generandi* do reprodutor,

após a realização de um único exame andrológico. Somente o espermograma não é suficiente para atestar à integridade morfofuncional do aparelho reprodutor; sendo assim, o histórico da vida reprodutiva do animal e o exame físico são de suma importância para orientar e concluir sobre a aptidão reprodutiva do animal. Como a produção espermática é contínua, deve-se conhecer e respeitar o período de formação dos espermatozoides (espermogênese), bem como a época do ano e condições sanitárias e nutricionais, às quais estão submetidos os animais. O método de colheita da amostra de sémen, respeitando o(s) método(s) indicado(s) para as diferentes espécies domésticas, deve ser levado em conta quando da interpretação dos achados. O exame das características físicas, químicas e microscópicas deve ser realizado sob condições adequadas de temperatura, tempo de execução, bem como material, equipamento, soluções, meios e corantes apropriados. De um modo geral, os exames a serem realizados não diferem de espécie para espécie. Logo após a colheita, o sémen deve ser encaminhado para o laboratório o mais rapidamente possível, protegido da luminosidade, temperatura externa etc. O laboratório deve, de preferência, ser conjugado ao local de colheita e os equipamentos e materiais necessários (placa aquecedora, banho-maria, pipetas, ponteiras, lâminas/lâminulas etc.), para manipulação do sémen, acertados para a temperatura desejada (Fig. 8.68). A amostra deve ser colocada em banho-maria a 32 - 37°C e mantida aí durante todo o procedimento. Entretanto, antes de se efetuar o exame microscópico, o sémen deve ser avaliado com base nas suas características físicas e químicas, principalmente físicas. Os exames de densidade, capacidades respiratória,



**Figura 8.67** - Manifestação de cio em égua.





**Figura 8.68** - O laboratório deve estar conjugado ao local de colheita e os equipamentos, necessários para manipulação do sémen, acertados para a temperatura desejada.

frutolítica e desidrogenante e pH, devem ser desconsiderados e realizados somente sob determinadas condições, ou seja, em pesquisa, ensino ou quando julgado imprescindível por algum motivo específico. Esses testes não fazem parte da rotina de exames a serem efetuados, não comprometendo de maneira alguma o resultado do espermograma. Descreveremos, a seguir, os sucessivos testes a serem efetuados, os quais compõem o espermograma e que, juntamente com os dados sobre histórico e exame físico específico, já mencionados, fornecerão os subsídios necessários para se concluir sobre a capacidade reprodutiva do animal na data de colheita e de realização do exame.

## Volume

Apresenta grande variação conforme a espécie, tamanho do animal, época do ano, alimentação, regime e método de colheita, entre outros. Assim, pode-se esperar, por exemplo, um maior volume quando se colhe o sémen por meio da eletroejaculação em comparação com o método da vagina artificial, embora não ocorra, de modo geral, ficando também na dependência da habilidade do operador. A época do ano parece estar mais relacionada com a qualidade espermática do que com o volume. Já diferença marcante pode ser observada entre um animal em repouso sexual e outro em atividade. Contudo, o volume, dentre as demais características a serem comentadas, não é fator limitante para a execução da análise espermática, podendo ser no caso de aproveitamento da amostra para fins de inseminação. O Quadro 8.28 mostra os valores médios limites para as espécies domésticas em consideração. A ausência de sémen (aspermia), embora de ocorrência rara, pode ocorrer após uso excessivo do repro-

ductor ou devido a alterações patológicas (estenose, obstrução etc.), nos condutos de ejaculação. O teste de exaustão, utilizado em casos de suspeita de disfunção epididimária, reduz sensivelmente o volume colhido à medida que sucessivas ejaculações se sucedem.

## Aspecto

Essa característica proporciona uma rápida ideia sobre a qualidade da amostra, logo à colheita. Em ruminantes, a concentração espermática pode ser estimada com base na aparência do sémen, da mesma forma que se tem uma boa ideia da motilidade e vigor dos espermatozoides. De modo geral, varia de cremoso (fino ou denso), leitoso, soroso e aquoso (ralo). Deve-se levar em conta que, em caninos, devido às diferentes frações colhidas, o aspecto varia, o mesmo não acontecendo nos ruminantes e equídeos. Contudo, esse tipo de avaliação somente fornece uma noção a respeito do ejaculado, não podendo em hipótese alguma substituir o exame para verificação da concentração espermática. O aspecto transparente pode indicar pequena quantidade de espermatozoides (oligozoospermia) ou mesmo ausência (azoospermia).

**Quadro 8.28 - Volume médio de sémen obtido em espécies domésticas.**

Espécie	Volume (mL)
Bovina	0,5 - 20 30- 340 0,5 -3 0,2 -
Equina	2,5 2-35 100-500
Ovina	
Caprina	
Canina	
Suína	

## Odor

Na maioria das vezes é imperceptível (*sui generis*); contudo, em casos de contaminação por urina, pus e/ou sangue, assume odor característico. Embora seja um exame de pronta observação, às vezes, é negligenciado ou esquecido por técnicos que atuam em nível de campo. Entretanto, pode indicar problemas existentes nas vias genitourinárias ou na micção ao ato da ejaculação, fato não raro de acontecer quando se colhe sémen por meio de eletroejaculação no touro e vagina artificial em certos garanhões. A simples contaminação por urina já torna desnecessária a continuidade dos exames, uma vez que afeta sobremaneira a viabilidade espermática. Portanto, ainda que desprezado por alguns, não deve ser abolido do rol de exames a serem feitos.

## Cor

De maneira similar aos outros caracteres espermáticos já mencionados, a cor do sémen varia de espécie para espécie e, ainda, quando alguma condição patológica estiver presente. Contudo, mesmo dentro da mesma espécie, estará na dependência de variabilidade de cor de amostras com diferentes concentrações ou que apresentem, fisiologicamente, presença de flavinas. Assim, embora seja mais comum a cor branca ou branco-pérola para o sémen do touro, alguns animais mostram coloração amarelo-citrino (atípica), devido à presença da flavina. O sémen do carneiro e do bode geralmente é branco-pérola ou marfim; o do bode pode apresentar coloração amarelada como descrito para o touro. Com relação ao garanhão, jumento e cão, de modo geral, predomina a cor branca, indo até a branca-acinzentada, na dependência da colheita separada ou não das diferentes frações. No caso do garanhão, deve-se considerar, também, a presença da fração gel, a qual deve ser desprezada para efeito de análise e/ou processamento do sémen. Deve-se atentar para colorações diferentes das citadas, as quais podem indicar processos patológicos ou contaminações. As cores vermelha, esverdeada ou amarelada estão relacionadas, respectivamente, com a presença de sangue, pus e urina. A coloração vermelha, variando de tonalidade, pode indicar a ocorrência de sangue fresco (vermelho-vivo) ou já com degradação da hemoglobina (marrom).

O exame microscópico do sémen requer um indivíduo com larga experiência, uma vez que certos testes realizados ao microscópio são de natureza subjetiva (turbilhonamento, motilidade individual e vigor) necessitando, assim, de longo período de prática laboratorial para se estimar e classificar adequadamente a amostra sob análise (Fig. 8.69). Embora equipamento computadorizado específico para esse tipo de análise já esteja disponível no mercado, sua utilização em rotina não se justifica, pois a subjetividade do exame ao microscópio, para as características espermáticas mencionadas, não compromete de modo algum a análise da amostra. Além disso, o custo elevado do equipamento somente indica sua aquisição para trabalhos em pesquisa. O exame para se verificar a concentração espermática pode ser feito em câmara empregada em hematometria ou de maneira mais sofisticada, através de contador de células, espectrofotômetro, entre outros. Entretanto, convém lembrar que o emprego desses recursos sofisticados para contagem de espermatozoides é de uso mais comum nas centrais de colheita de sémen, já que facilita a execução dos exames, face ao grande número de amostras a serem analisadas. A avaliação morfológica das células espermáticas é de suma importância para se certificar a capacidade *generandi* do reprodutor, requerendo um indivíduo capaz de identificar as diferentes anormalidades (defeitos), algumas delas de difícil visualização. A ocorrência de graves e/ou inúmeras anormalidades, dependendo do tipo e frequência, pode sugerir o local apresen-



**Figura 8.69** - O exame microscópico do sémen requer profissional com prática laboratorial.

tando a alteração. Descreveremos a seguir os exames microscópicos de rotina, imprescindíveis de serem realizados, lembrando que o espermograma compreende todos os testes realizados, ou seja, exames físicos, químicos (quando houver) e microscópicos do sêmen.

## Motilidade

Do ponto de vista genético, a motilidade dos espermatozoides apresenta repetibilidade mais baixa que a da circunferência escrotal e da morfologia espermática, sendo menos correlacionada com a fertilidade. Deve ser realizado imediatamente após a colheita do sêmen. Sofre influência direta do tempo, da temperatura, concentração, contaminação e método de avaliação. É uma das principais características que se deve considerar na avaliação da capacidade fecundante do sêmen (capacidade *generandi*). Embora alta motilidade indique uma elevada porcentagem de células vivas, uma amostra apresentando motilidade menor pode não ser significativa se outras características estiverem normais. O material a ser empregado, isto é, lâmina, lamínula, tubos de ensaio, entre outros, deve estar devidamente limpo e esterilizado, bem como a uma temperatura ao redor de 37°C. Da mesma forma, o banho-maria e a placa aquecedora devem estar acertados à mesma temperatura. Esse procedimento visa evitar o choque térmico, o qual é extremamente nocivo aos espermatozoides. O exame de motilidade compreende a avaliação da motilidade de massa (turbilhonamento), motilidade individual e vigor. Para o exame de *motilidade de massa*, aplicado somente aos ruminantes, dentre as espécies abordadas, deve-se colocar uma gota de sêmen *in natura* sobre uma lâmina de microscopia e examinar ao microscópio sob aumento de 100x. Os turbilhões formados, semelhantes às ondas, são graduados de 1 a 4, conforme sua atividade: 4 = turbilhões muito ativos (ondas vigorosas e rápidas); 3 = turbilhões ativos (ondas mais lentas); 2 = turbilhões lentos (sem ondas, mas com oscilação); 1 = ausência de turbilhões (às vezes, somente tremulante).

O exame de *motilidade individual* apresenta pequena variação na sua condução, na dependência da espécie. Assim, o sêmen dos ruminantes, devido à sua alta concentração espermática, precisa ser previamente diluído para que a motilidade individual possa ser estimada. No caso de cães, às vezes, esse procedimento pode ser necessário. Dependendo

do aspecto da amostra (cremoso a seroso), de uma a quatro gotas de sêmen devem ser colocadas em um tubo de ensaio com cerca de 1mL da solução de citrato de sódio 2,94% ou similar (solução fisiológica, ringer com lactato etc.) para pronta avaliação. Uma gota colocada sobre uma lâmina de microscopia e coberta por uma lamínula e examinada em microscópio óptico comum ou contraste de fase (ideal), ao aumento de 200 a 400x. Para as espécies domésticas mencionadas, a motilidade individual não deve ser inferior a 60-70%, percentual que indica um satisfatório potencial para a reprodução. Valores de 30 a 59% são considerados questionáveis e abaixo disso, insatisfatórios. Os espermatozoides apresentam movimentos distintos. Contudo, somente movimentos do tipo retilíneo progressivo e circular aberto devem ser levados em consideração quando se estima a motilidade individual. Outros tipos, como circular fechado, oscilatório e retrógrado, devem ser desconsiderados na avaliação de motilidade individual. Atentar para o fato de que soluções hipertônicas dificultam a motilidade espermática. O movimento retilíneo progressivo resulta da rotação do espermatozoide sobre seu próprio eixo e, também, da ação propulsora da cauda. Os movimentos indesejáveis podem ser oriundos de fatores externos, como choque térmico e ação de meios hipotônicos, os quais promovem o encurvamento da cauda, levando a movimento do tipo circular. Movimentos oscilatórios estão relacionados com amostras envelhecidas ou demora na execução do exame. A presença de gota protoplasmática distal está associada com movimentos retrógrados. O *vigor do movimento* está diretamente associado com a concentração espermática. Amostras com alta porcentagem de motilidade individual apresentam, salvo raríssimas exceções, espermatozoides com vigor atingindo o escore mais elevado, numa classificação variando de 0 a 5. O menor valor (0) implica numa amostra com ausência de movimento, enquanto 5 indicaria uma amostra na qual os espermatozoides exibem enérgicos movimentos progressivos.

## Concentração Espermática

Sem dúvida, é um dos parâmetros espermáticos que apresenta maior variação entre as espécies e, inclusive, no próprio animal. A medida da circunferência escrotal (CE), como método para prever o potencial de produção de espermatozoides, é bastante acurado no touro. Sua correlação é altamente significativa com o peso do parên-



quima testicular. Desde que a heritabilidade do tamanho do testículo tem sido relatada ser de moderada a alta (0,45 a 0,75), a seleção baseada na medida da circunferência escrotal oferece a oportunidade para melhorar a capacidade reprodutiva. No touro, especialmente, de corte, existe alta correlação entre a medida da CE e a idade na qual a fêmea (progénie) alcança a puberdade (0,71 a 1,07). O Quadro 8.29 mostra os valores limites (médios), nos diferentes animais domésticos.

Para a contagem das células espermáticas deve-se considerar, em primeiro lugar, o aspecto da amostra, uma vez que sua concentração aparente proporcionará a escolha da diluição a ser empregada. De modo geral, para amostras de sémen de ruminantes, adota-se a diluição de 1:200 ou 1:400; para equídeos, cão e cachaço, diluições variando entre 1:25 a 1:100 são praticadas. Quanto maior for a concentração da amostra, maior será a diluição. Como método prático para as diferentes espécies, pode-se adotar como regra geral a adição de 20 $\mu$ L de sémen em 4, 2 ou 1 mL de solução de citrato de sódio ou solução salina (com formol) para se obter, respectivamente, diluições de 1:200, 1:100 e 1:50. Isso pode ser feito com uma micropipeta ou pipeta de Sahli. Pipetas para glóbulos vermelhos ou brancos também podem ser utilizadas. Após montagem da câmara hematimétrica e colocação da amostra, deve-se proceder à contagem conforme adotada em hematometria. De modo geral, contam-se cinco quadrados médios (80 pequenos) e o número de espermatozoides contados (NEC) deve ser multiplicado pela constante referente àquela diluição, ou seja, para diluições de 1:200, 1:100, 1:50 e 1:25, multiplica-se, respectivamente, o NEC por, 10.000, 5.000, 2.500 e 1.250. O valor obtido mostra o número de espermatozoides (NE) por mm<sup>3</sup>. Para se obter o NE por mL, basta multiplicar por 1.000. Assim, por exemplo, se para uma amostra de sémen de touro for adotada a diluição de 1:200 e, à contagem, forem observados 80 espermatozoides, isso significa que, naquela amostra, existem 800.000

espermatozoides/mm<sup>3</sup>, o que corresponde a 800 X 10<sup>6</sup>/mL. Se o volume de sémen colhido for de 4mL, então, o total de espermatozoides será de 3.200 x 10<sup>6</sup> no ejaculado.

#### Glossário:

- *Acinesia*: ausência de motilidade
- *Aspermia*: ausência de ejaculado
- *Astenospermia*: debilidade de movimentação do espermatozoide
- *Azoospermia*: ausência de espermatozoides no ejaculado
- *Hemospermia*: presença de sangue no ejaculado
- *Necrospermia*: ejaculado com a totalidade ou quase todos os espermatozoides mortos
- *Oligospermia*: pequeno volume de ejaculado
- *Oligozoospermia*: número baixo de espermatozoides no ejaculado
- *Piospermia*: presença de piócitos no ejaculado
- *Teratospermia*: formas teratológicas do espermatozoide

## Morfologia Espermática

A presença de células espermáticas normais tem alta correlação com a circunferência escrotal. O aparecimento de formas anormais (defeitos) está diretamente relacionado com fertilidade diminuída. Em 1934, Langerlof introduziu a contagem diferencial de células para grupos de anormalidades. A condição morfológica das células espermáticas é uma reflexão da espermátogênese, a qual, se prejudicada, resulta na produção anormal de células espermáticas. A associação com baixa fertilidade se dará quando a incidência de defeitos morfológicos sérios, chamados de maiores, exceder o limite estabelecido para cada espécie. Entretanto, de modo geral, não se aceita defeitos totais maiores que 30%. Os chamados *defeitos primários* ocorrem nos testículos durante a espermátogênese e são sempre *defeitos maiores*, afetando seriamente a fertilidade. Já defeitos que aparecem nos espermatozoides após a saída dos testículos, são chamados de *defeitos secundários* e são de menor importância (*defeitos menores*). Na realidade, o importante é verificar a proporção em que ocorrem. Embora a maioria dos defeitos secundários não seja tão séria quanto os primários e não afete a fertilidade, a menos que presentes em grande número, alguns defeitos secundários podem ter maior associação com a diminuição da fertilidade que alguns defeitos primários. Por exemplo, caudas acessórias (1<sup>a</sup>) em comparação com defeito "Dag"

**Quadro 8,29** - Concentração espermática em animais domésticos.

Animal	Concentração (mm <sup>3</sup> )
Touro	300.000 a 2.000.000
Garanhão	30.000 a 800.000
Carneiro	2.000.000 a 5.000.000
Bode	1.000.000 a 5.000.000
Cão	60.000 a 300.000



(2<sup>a</sup>). Se um defeito de cauda torna uma célula espermática imóvel, então, ela não será capaz de alcançar o ovócito e, assim, será inútil para a fertilização. Já um defeito de acrossoma impedirá o espermatozóide de atravessar a zona pelúcida e defeitos nucleares não promoverão a fertilização ou levarão à morte embrionária precoce. Alguns graus de defeitos nucleares são mais sérios (maiores) que defeitos de cauda ou defeitos de acrossoma, pois uma célula espermática com um defeito nuclear pode provocar a reação de fertilização e, dessa forma, impedir que um espermatozóide normal fertilize o ovócito. O esfregaço do sémen deve ser preparado imediatamente após a obtenção da amostra. Diferentes corantes e técnicas podem ser utilizados, de acordo com a finalidade e a espécie. Ver literatura especializada sobre o assunto. O exame do esfregaço corado não requer microscópio sofisticado. Outro exame, o da câmara úmida, também deve ser realizado e, para tal, deve-se colher uma pequena amostra, por exemplo, uma gota de sémen, e depositá-la em um recipiente com cerca de 1mL de solução de citrato de sódio formolado. Esse material, fixado, pode ser guardado em geladeira para posterior análise. Cerca de 10 $\mu$ L da amostra fixada deve ser colocada sobre lâmina de microscopia, com uma lamínula, e analisada ao microscópio com contraste de fase, ao aumento de 1.000x. Menor aumento ou microscópio de menor resolução pode resultar em defeitos não reconhecidos ou de interpretação errônea, podendo levar a um falso diagnóstico. O ideal é realizar os dois exames, ou seja, o da lâmina corada e o da câmara úmida, já que algumas alterações aparecem mais bem definidas em um ou outro tipo de exame. As alterações morfológicas do espermatozóide podem atingir as diferentes partes que o constituem, ou seja, cabeça (acrossoma e núcleo), colo, peça intermediária e cauda. Não é rara a ocorrência de duas ou mais anormalidades atingindo um mesmo espermatozóide. O limite aceitável para a ocorrência de defeitos menores, maiores e totais varia com a espécie e deve seguir regulamentação oficial quando da análise da amostra e certificação da mesma. Alguns defeitos são aceitáveis para uma espécie e não para outra. Outros tipos de células podem estar presentes no sémen, tais como: células inflamatórias, glóbulos vermelhos, leveduras, medusas, bactérias, entre outras. Para a descrição e interpretação do significado de cada patologia espermática, aconselha-se consultar literatura específica.

## BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, S. L. *Fisiologia e Manejo da Reprodução F.quina*. Recife: O autor. 1983. 388p.
- ARTHUR, G.H. *Reprodução e Obstetrícia Veterinária*. 4.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979. 573p.
- BLANCIARD, T.L, VARNER, D.D., SCHUMACHER, J. *Manual of Equine Reproduction*. St. Louis: Mosby-Year Book, Inc. 1998. 209p.
- CHRISTIANSEN, I.B.J. *Reprodução no Cão e Gato*. 1.cd., São Paulo: Manolc. 1998. 362 p.
- COLAHAN, P.T., MAYHEW, I.G., MERRITT, A.M., MOORE, J.N. *Equine Medicine and Surgery*. Califórnia: American Veterinary Publications LTDA. 4.ed., p.861-947, 1991. 1860p.
- CUNNINGHAM, J.G. *Tratado de Fisiologia Veterinária*. 2.ed., Editora Guanabara Koogan, 1999. 528p.
- GUYTON, A.C. *Tratado de Fisiologia Médica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 8.ed., 699-719, 1992. 864p.
- HAFEZ, E.S.E. *Reprodução Mími*. 4.cd., São Paulo: Manole. 1988. 720p.
- HARDY, R.M. General physical examination of the canine patient. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. v.11, n.3, p.4.S3-67, 1981.
- HERMAN, H.A., MITCHELL, J.R., DOAK, G.A. *The Artificial Insemination and Embryotransfer of Dairy and Beef Cattle*. Danville: Interestate Publishers, Inc. 1994. 517p.
- KELLY, W.R. *Diagnóstico Clínico Veterinário*. 3.ed. Rio de Janeiro: Interamericana. 1986. 364p.
- KOBLUK, C.N., AMES, T.R., GEOR, R.J. *The Horse: Diseases and Clinical Management*. Philadelphia: W. B. Saunders Company, v.2, p.937-72, 1995. 1336p.
- McKINNON, A.O., VOSS, J.L. *Equine Reproduction*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993, 1137p.
- MIALOT, J.P. *Patologia da Reprodução dos Carnívoros Domésticos*. Porto Alegre: A hora veterinária, 1988. 160p.
- MIES FILHO, A. *Reprodução dos Animais e Inseminação Artificial*. 6.ed., Porto Alegre: Sulina. 1987. 750p.
- MORROW, D.A. *Current Therapy in Theriogenology, Diagnosis Treatment and Prevention of Reproductive Diseases in Animal*. Philadelphia: Saunders, 1980. 1287p.
- NELSON, R.W., COUTO, C.G. *Fundamentos de Medicina Interna de Pequenos Animais*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.502-30, 1992. 737p.
- NOVAKES, D.E. *Fertilidade e Obstetrícia em Bovinos*. São Paulo: Varela. 1991. 139p.
- RADOSTITS, O.M., JOE MAYHEW, I.G., HOUSTON, D.M. *Veterinary Clinical Examination and Diagnosis*. W.B. Saunders, 2000. 771 p.
- ROSEMBERGER, G., DIRKSEN, G., GRUNDER, H., STOBER, M. *Exame Clínico dos Bovinos*. 3.cd., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 419p.
- ROSSDALE, P.D., RICKETTS, S.W. *Medicina Prática en el Haras*. Buenos Aires: Editorial Hemisfério Sur, 1979.464p.
- SPEIRS, V.C. *Exame Clínico de Equinos*. Porto Alegre: Artmed, p.223-36, 1999. 366p.