

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DA PAPILA MAMÁRIA
EM BÚFALAS (*Bubalus bubalis*, L. 1758)**

Diogo Antônio da Silva Santos
Médico Veterinário

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Fevereiro de 2004

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DA PAPILA MAMÁRIA
EM BÚFALAS (*Bubalus bubalis*, L. 1758)**

Diogo Antônio da Silva Santos

Orientador: Profa. Dra. Maria Angélica Miglino

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, *Campus* de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Cirurgia Veterinária.

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
Fevereiro de 2004

Santos, Diogo Antonio da Silva
S237m Morfologia e Morfometria da Papila Mamária em Búfalas (Bubalus
bubalis, L. 1758) / Diogo Antonio da Silva Santos. -- Jaboticabal,
2004.
iii, 71 f. : il; 28cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias, 2004
Orientador: Maria Angélica Miglino
Banca examinadora: Wilter Ricardo Russiano Vicente, Tatiana
Carlesso dos Santos, Isaura Maria Mesquita Prado, Gilson Hélio
Toniollo
Bibliografia

1. Búfalo. 2. Morfometria. 3. Papila mamária. I. Título. II.
Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:618.191:636.293

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

DIOGO ANTÔNIO DA SILVA SANTOS – filho de Joaquim Diogo Cantão dos Santos e de Elsie da Silva Santos, nasceu em 02/02/53 em Lorena, São Paulo. No ano de 1979 concluiu a graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” UNESP – Campus de Jaboticabal. Trabalhou por 18 anos consecutivos como Médico Veterinário autônomo prestando assessoria técnica em agropecuárias e em propriedades rurais produtoras de leite B e A. Em março de 1997 matriculou-se como aluno regular do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, na Área de Cirurgia Veterinária, na Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” UNESP – Campus de Jaboticabal, tendo defendido a Dissertação de Mestrado intitulada “Estudo da papila mamária em fêmeas bovinas (*Bos taurus*, L. 1758), mediante as características ultra-sonográficas em modo-B (tempo real), no ano de 1999. As atividades docentes foram realizadas durante o ano de 1998 na Universidade Camilo Castelo Branco-UNICASTELO e no período de 2001 a 2003 na Faculdades Integradas de Ensino da Fundação Octávio Bastos-FIFEOP, nas disciplinas de Fisiopatologia da Reprodução e Inseminação Artificial e Clínica Médica e Cirúrgica em Grandes Animais, respectivamente.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, avós paternos e maternos
(*In memoriam*)
Dedico.

À minha esposa Ana e aos meus filhos
Ana Carolina e Diogo
Ofereço.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Cirurgia da FMVZ da Universidade de São Paulo, em nome da Profa. Dra. Maria Angélica Miglino, pela brilhante orientação, amizade e pela concessão das suas dependência e equipamentos para a realização deste trabalho.

À FAPESP pelo auxílio financeiro para a colheita e processamento do material histológico a ser pesquisado. Muito obrigado pelo financiamento.

Aos professores Dr. José Luiz Laus e Dr. Júlio Carlos Canola pela sua prestimosa amizade e por ajudarem em todos os momentos difíceis dessa longa caminhada.

À todos os funcionários do setor de pós-graduação pelo carinho, respeito e atenção dispensada ao longo desses anos.

Ao Departamento de Morfologia e Anatomia da Unesp de Jaboticabal por conceder o uso de suas instalações e equipamentos.

Ao Departamento de Morfologia da Fifeob, na pessoa da Profa. Dra. Ana Flávia de Carvalho por sua colaboração na obtenção das imagens fotográficas.

À Profa. Dra. Tatiana Calessio dos Santos e ao Prof. Raimundo Nonato Rabelo, pelo auxílio nas correções e na formatação deste trabalho.

À Sra. Marina Murad pela solidariedade, amizade e pelas palavras de estímulo nos momentos atribulados de minha vida acadêmica.

À minha irmã Tereza Maria (Téka) pelo incentivo, amizade e companheirismo nesta longa jornada.

Ao Sr. Paulo Mesquita Prado (Estado do Paraná) e ao Sr. Luiz de Pacholi (Estado do Maranhão) e ao Prof. Dr. Luiz Carlos Rêgo Oliveira, pelo auxílio na obtenção dos animais para a realização deste estudo.

Aos Professores Dr. Flávio Massone e Dr. Roberto Foz pela amizade e incentivo no meu desenvolvimento acadêmico e de pesquisador. O meu muito obrigado.

À Deus por ter colocado em meu caminho pessoas honradas, amigas e solidárias. Aos meus amigos, Rego, Rabelo e Arnódsom, a minha eterna gratidão.

MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DA PAPILA MAMÁRIA DE BÚFALAS (*Bubalus bubalis*, L. 1758).

RESUMO - Este estudo utilizou 15 fêmeas bufalinas, provenientes de abatedouros frigoríficos dos estados do Maranhão, São Paulo e Paraná para estudo morfológico, macroscópico, microscópico e morfométrico das papilas mamárias. O material para estudo macroscópico foi pesado, medido e fotografado, e os resultados do peso papilar foram de: cranial direita (PCD) 20,95g; caudal direita (PCaD) 21,49g; cranial esquerda (PCE) 23,52g e para caudal esquerda (PCaE) 21,35g. Os valores médios para comprimento do ducto papilar, número de pregas e comprimento da cisterna papilar foram de: 0,67cm; 5,5 e 2,17cm para PCD; 0,62cm; 6,0 e 2,26cm para PCaD; 0,71cm; 6,0 e 2,26cm para PCE e 0,74cm; 5,7 e 2,57cm para PCaE, respectivamente. A análise de correlação de Pearson indicou não existir relação entre o peso corpóreo e o peso glandular. Fragmentos das regiões proximal, média e distal foram colhidos e fixados em solução aquosa de formol 10%, cortados com 10, 20 e 40 μ m e corados em Azan, Picrocírus F₃BA e Weigert–Van Gieson, para a análise mesoscópica. Cortes com 5 μ m corados em HE, tricrômico de Masson foram utilizados para a análise histológica e morfométrica. A estrutura histológica da papila mamária em búfalas mostrou-se similar aquela dos bovinos, a camada muscular é formada por fibras em duas disposições, a interna circular e a externa longitudinal, e com epitélio cúbico biestratificado em quase toda a sua extensão. Na porção média da papila a camada mais desenvolvida é a muscular com 22,90mm de espessura, a qual possui grande quantidade de tecido conjuntivo denso (7,10 mm).

Palavras-chave: búfalo, morfometria, papila mamária.

Morphological and morphometrical study in Buffaloes teats (*Bubalus bubalis*, L. 1758)

SUMMARY – Fifteen Murrah female buffaloes, proceeding from abattoirs of Maranhão, São Paulo and Paraná states, were used in this study and submitted for morphologic, macroscopic, microscopic and morphometric analysis of the mammary papilla. The material for macroscopic study was weighed, measured and photographed, the results for papillary weight had been: cranial right (PCD) 20.95g; caudal right (PCaD) 21.49g; left cranial (PCE) 23.52g and for left caudal (PCaE) 21.35g. The average values for the papillary duct length, number of folds and length of the papillary cistern had been respectively for PCD: 0.67cm, 5.5, 2.17cm; PCaD: 0.62cm, 6.0, 2.26cm; PCE: 0.71cm, 6.0, 2.26cm and PcaE: 0.74cm, 5.7, 2.57cm. The analysis of de Pearson correlation coefficient test between corporeal weight and the glandular weight indicated not relation existence. Proximal, meddle and distal tissue samples had been collected and fixed in 10% formol watery solution and cut with 10-20-40µm and stained in Azan, Picrosirius F₃BA and Weigert-Van Gieson, for the mesoscopic analysis. Cuts of 5µm and had stained in HE and Masson's trichrome were submitted to the morphologic and morphometric analysis. Buffalo's' mammary papilla structure revealed to be similar to the described for bovines, the muscular layer was composed by two bundles of smooth muscle fibers, the external circular layer and the longitudinal external one. The mucosa was bi-stratified cuboidal ephitelia in almost all its extension. The papilla meddle portion muscular layer was 22.90mm of thickness which contained large amount of connective tissue (7.10mm).

Keywords: buffalo, morphometric, mammary papilla.

SUMÁRIO

	Página
I. INTRODUÇÃO	01
II. REVISÃO DA LITERATURA	05
III. MATERIAL E MÉTODO	17
3.1. Material	17
3.2. Métodos	17
Análise macroscópica	17
Análise microscópica	18
Análise mesoscópica	19
Análise morfométrica	19
Análise estatística	19
IV. RESULTADOS	20
4.1. Aspectos macroscópicos	20
4.2. Microscopia de luz	24
4.3. Mesoscopia	40
4.4. Análise morfométrica	46
V. DISCUSSÃO	47
VI. CONCLUSÕES	59
VII. REFERÊNCIAS	60
VII. ANEXOS	66

I. INTRODUÇÃO

Devido aos atributos fisiológicos inerentes à espécie, os bufalinos apresentam uma marcante superioridade frente aos bovinos. Este fator prevalece por ser a espécie provida de rusticidade, precocidade e fertilidade, além de se adaptar facilmente aos diferentes ambientes.

Desde a introdução da espécie no país, há pouco mais de 100 anos, a sua presença se faz notada em praticamente todos os estados, tendo apresentado na última década, uma taxa de crescimento seis vezes superior à taxa de crescimento mundial (2%), fato que evidencia a viabilidade de sua criação (VALE, 1999).

No gênero *Bubalus* existem dois grupos principais de búfalos domésticos, a saber:

a) *Bubalus bubalis*, com $2n= 50$ cromossomos, também conhecido como "Búfalo de Rio" ou "Leiteiro".

b) *Bubalus bubalis* var. Kerebau, com $2n= 48$ cromossomos, também conhecido como "Búfalo de Pântano" ou "Carabao".

No Brasil são criadas quatro raças: Murrah, Jaffarabadi, Carabao e Mediterrâneo, sendo as três primeiras de origem Asiática e a última Européia (Itália).

Os bufalinos pertencem a uma ordem de mamíferos, em que se encontram três subordens, compostas por nove famílias, com 77 gêneros e mais de 160 espécies (Figura 1).

O aproveitamento do leite de búfalas no Brasil tem apresentado crescente aumento e assumido grande importância, tanto pelo fato destes animais apresentarem ótimos índices de conversão de matéria seca em leite, quanto, e, principalmente, pelos elevados teores de gordura e sólidos totais que ele possui, propiciando alto rendimento na fabricação de queijos finos (TONHATI, 1999).

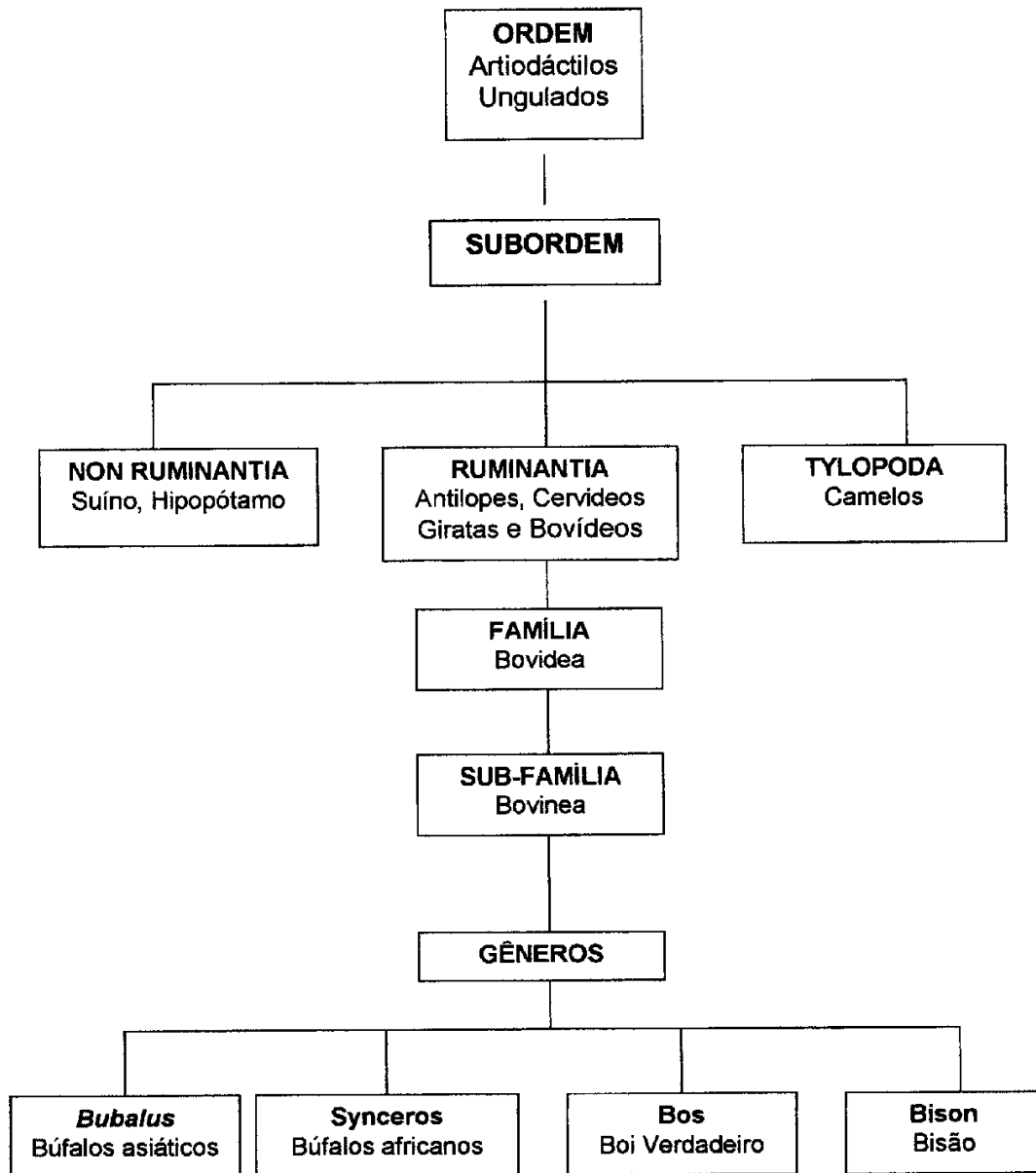


Figura 1. Esquema representativo da classificação zoológica dos bufalinos segundo SIMPSON (1945) *apud* SANTIAGO (1970).

Apesar da grande expansão da bubalinocultura no país, principalmente a voltada para a produção leiteira, poucos são os estudos disponíveis referentes à glândula mamária e suas patologias concernentes à espécie (COSTA, 1999), sendo que a sua morfologia confunde-se com a dos bovinos, pois os tratados anatômicos não mencionam informações específicas à espécie.

Do ponto de vista reprodutivo, os bufalinos assemelham-se aos bovinos, entretanto, apresentam características inerentes à espécie, que os diferem entre si, tais como, tamanho e peso dos ovários, coloração e inserção do corpo lúteo, cérvix mais tortuosa e com maior número de anéis cervicais, entre outros, conforme relatos de MIGLINO (1999) e VALE (1999).

Sabe-se que na espécie bovina, as principais infecções das glândulas mamárias ocorrem por via ascendente, isto é, o agente patógeno penetra pelo óstio papilar, atravessa o conduto papilar e atinge, a cisterna da papila, comprometendo o seu parênquima. Portanto, a boa oclusão do óstio papilar funciona com barreira mecânica que impede as infecções. O emprego inadequado das técnicas para o tratamento das infecções mamárias em bovinos, podem levar a traumatismos na região do óstio e do conduto papilar (NICKERSON, 1987). Estas mesmas técnicas têm seu uso extrapolado, desconhecendo-se, muitas vezes, a sua adequação à espécie bufalina.

A ocorrência de mastite está associada ao manejo inadequado do rebanho, que favorece a disseminação do agente patógeno, principalmente nos animais em ordenha e que, em muitos casos, leva ao enfraquecimento ou à perda da resistência natural do conduto papilar (porta de entrada), às invasões bacterianas. Objetivando-se entender os mecanismos envolvidos na defesa natural da glândula mamária e pelo fato da mesma estar constantemente exposta às condições adversas do meio, medidas poderão ser tomadas para prevenir as infecções, garantindo assim, a sua integridade morfofisiológica (SCHALM et al., 1971a; NICKERSON, 1985). Nestas circunstâncias faz-se necessário o diagnóstico precoce, sendo que, a eficiência dos métodos corretivos para restituir a funcionalidade das papilas mamárias, está na dependência do conhecimento pleno da anatomia da região e da função das estruturas que a compõe (POUNDEN & GROSSMAN, 1950; ARNOLD & WEBER, 1957; WEAVER, 1982).

O “stress” da ordenha afeta drasticamente a higidez destas glândulas, podendo levar a inflamações e a formação de tecido cicatricial, o qual projetando-se para o lume poderá obstruir, parcial ou totalmente, o fluxo lácteo (ARNOLD & WEBER, 1957; STEERE *et al.* 1960; SCHALM *et al.*, 1971c) acarretando alterações no úbere, podendo levar à mastite e problemas econômicos na produção leiteira.

Em muitas áreas rurais dos países em desenvolvimento, o leite de búfala é responsável pela fixação do homem no campo proporcionando trabalho e incrementando a agricultura familiar.

As fêmeas bufalinas são mais eficientes na conversão de alimentos grosseiros em leite, sendo que este possui o dobro de gordura, se comparado ao dos bovinos, necessitando ainda de um menor aporte energético para produzi-lo (TONHATI, 1999).

Conscientes de que a bubalinocultura já é uma realidade, criadores, técnicos, governos e, principalmente os pesquisadores, vêm dedicando maior atenção a essa força emergente, nas diversas áreas das ciências básicas e aplicadas.

Este estudo tem por principal objetivo, devido aos fatores acima mencionados, estudar a morfologia da papila mamária de búfalas, especificamente seus aspectos macroscópicos, microscópicos e morfométricos, visando estabelecer as principais diferenças da citada estrutura entre às espécies.

II. REVISÃO DA LITERATURA

Segundo HEIDRICH & RENK (1969); SCHALM et al. (1971b); PAVAUX (1983) e BRISTOL (1989) embriologicamente a glândula mamária desenvolve-se a partir da proliferação ectodérmica em pontos específicos da linha mamária, conhecidos por crista mamária, a partir da qual originam-se a cisterna da glândula e da papila mamária. Posteriormente, na fase de canalização, desenvolvem-se vasos sangüíneos, nervos, músculo liso e tecido elástico. Ao final deste período de desenvolvimento embrionário, já se observa, na parede da cisterna da glândula, de 8 a 12 estruturas que irão formar, os ductos lactíferos (botões germinativos secundários e terciários).

Os mesmos autores descrevem que o úbere é constituído por quatro glândulas e respectivas papilas mamárias, e dividido pelo sulco intermamário, em duas metades distintas (direita e esquerda), sendo que o limite entre as glândulas craniais e caudais contíguas, normalmente é pouco visível à inspeção. A papila mamária na espécie bovina apresenta formato variando de cilíndrico a cônico, com comprimento aproximado de 6 a 8 cm, possuindo cisterna única (*Pars papíllaris*), um conduto (*Ductus papíllaris*) e um orifício (*Ostium papíllare*), por onde o leite é excretado. Na porção distal da cisterna, adjacente ao conduto, a mucosa forma discretas pregas as quais projetam-se para o lume do conduto, recebendo a denominação de roseta de Fürstenberg, componente importante no fechamento do conduto papilar.

O diagnóstico das anomalias congênitas ou adquiridas da glândula e das papilas mamárias em fêmeas bovinas é peça fundamental para se promover o tratamento e as devidas mudanças no manejo utilizado, visando assim um melhor aproveitamento dos animais em produção e um maior retorno econômico (BRISTOL, 1989; SCHIMIT et al., 1994).

Todos os anos, animais são descartados por perda de um ou mais quartos mamários decorrentes de injúrias recebidas durante a ordenha (manual ou mecânica), de lacerações e obstruções mecânicas ou congênitas, que acometem as papilas mamárias e que levam às infecções (ARNOLD & WEBER, 1957; STEERE et. al., 1960; BRISTOL, 1989).

No melhoramento genético das fêmeas leiteiras, o conhecimento das características morfológicas do úbere e das papilas mamárias é fator determinante e de considerável importância para o direcionamento do processo de seleção. A melhoria destas características zootécnicas deve convergir para um aumento da produção, sem, no entanto, desprezar o aspecto de funcionalidade (SAXENA, 1973; RAO & MURTHY, 1991; RATHORE & SHELDRAKE, 1977; SEYKORA & MCDANIEL, 1985; AKHTAR et al. 1999).

A conformação do úbere, o tamanho e o diâmetro da papila mamária, em fêmeas bovinas e bufalinas são características herdáveis (SAXENA, 1975; SEYKORA & MCDANIEL, 1985; RAO & MURTHY, 1991).

Apesar da grande importância que representa a espécie bufalina para a produção de leite na Índia, são escassos os trabalhos que correlacionam os dados morfométricos das glândulas e papilas mamárias com a produção (RAO & MURTHY, 1991; AKHTAR et al., 1999).

Durante o seu período evolutivo, da embriogênese à maturidade sexual, as glândulas mamárias passam por várias transformações quanto a sua morfologia, consideradas de grande importância e que, irão exercer influência na sua vida produtiva futura. A conformação do úbere, portanto, não é estática, altera sua forma com as sucessivas lactações, vindo a estabilizar-se em média, entre a 4ª e 6ª lactação na espécie bovina (SHALM et al., 1971c; ROINE, 1975) e na espécie bufalina a partir da 5ª lactação (RAO & MURTHY, 1991; AKHTAR et al., 1999).

De maneira geral, há uma grande semelhança entre as diferentes formas de úbere encontradas na espécie bovina, conforme relatos de HEIDRICH & RENK (1969) e NICKEL et al. (1981) e em bufalinas da raça Murrah e seus cruzamentos citados por RAO & MURTHY (1991). As formas de úbere normal ou “de ordenhadeira”, pendular e de cabra, são comuns às duas espécies. No entanto a forma de tigela somente é descrita em fêmeas bufalinas (RAO & MURTHY, 1991).

RAO & MURTHY (1984) citaram também, a incidência de úbere primitivo e de hipoplasia de um ou mais quartos mamários, em fêmeas Murrah, sendo mais comuns nesta raça os úberes em forma de tigela e os normais.

Na literatura encontramos com frequência, para a espécie bovina, uma tendência entre os autores em associar os diferentes formatos da papila mamária

com a facilidade de ordenha, com o aumento da produção leiteira e também, com a contagem de células somáticas (RATHORE, 1976; SEYKORA & MCDANIEL, 1985).

Na espécie bovina e bufalina quatro formatos de papilas são descritos: cilíndrica, cônica, em forma de garrafa e o formato de pêra. Entretanto, em bovinos as formas cilíndricas e cônicas, são mais comuns (HEIDRICH & RENK, 1969; SHALM et al, 1971b; BRISTOL, 1989).

Em fêmeas bufalinas da raça Murrah, AKHTAR et al. (1999) observaram que o formato de garrafa ocorre com maior frequência nas glândulas craniais e a cilíndrica nas glândulas caudais. No entanto, RAO & MURTHY (1991) para a mesma raça bufalina, encontraram com mais frequência as formas cilíndricas e cônicas, com incidência maior das primeiras nas glândulas craniais. Estes autores consideram também, que a grande variação na forma, localização e no posicionamento das papilas mamárias em fêmeas bufalinas, podem ser devido à falta de seleção para esta característica.

AKHTAR et al. (1999), ao mensurarem o comprimento da papila mamária em fêmeas Murrah, constataram que o comprimento das papilas caudais foram superiores ao das papilas craniais, em 0,62 cm. Esta diferença tem início nas primeiras lactações atingindo esse valor diferencial, na quinta lactação. Os valores médios em centímetros, independente do lado esquerdo ou direito, foram para as papilas craniais de $4,16 \pm 0,02$ e para as caudais $4,78 \pm 0,02$.

RATHORE (1976) constatou que os formatos das papilas mamárias em bovinos da raça Friesian influem na qualidade da ordenha, sendo mais propensas a esta condição, o formato cilíndrico e o de garrafa. Com relação às lesões na região do óstio papilar (erosão, eversão e prolápso) o formato cilíndrico é mais propenso que o cônico. Essa condição, atribui o autor, é devida à pressão exercida pelo copo da teteira na região do ânulo (anel venoso de Fürstenberg), que provoca refluxo do leite entre os compartimentos (seio glandular e papilar), diminuindo ou impedindo a total liberação do fluxo lácteo.

No desenvolvimento da glândula mamária diversas anomalias podem ocorrer, como por exemplo, as congênitas, que normalmente tornam-se mais evidentes durante ou após a gestação. Com relação às papilas mamárias podemos observar a ausência (atelia) ou desenvolvimento insuficiente (hipotelia); presença de

extranumerárias com existência (hipermastia; hipertelia) ou ausência (hipertelia simples) do parênquima mamário correspondente, além da aplasia ou hipoplasia da glândula (HEIDRICH & RENK, 1969; NICKEL et al., 1981).

SCHALM et al. (1971b) e NICKEL et al. (1981) relataram a incidência e a localização de papilas mamárias acessórias em três raças bovinas leiteiras. Concluíram que 25% dos animais apresentavam uma ou mais papilas e desse total, 95% localizadas caudalmente às papilas principais das mamas caudais. Citaram ainda, em proporção menor, a presença dessas estruturas entre as papilas craniais e caudais; e com baixa frequência, 0,68%, registraram a ocorrência de papilas suplementares fusionadas à principal.

TOMAR & VERMA (1974) e VERMA et al. (1984) observaram a incidência de hipotelia e a presença de papilas acessórias em fêmeas Murrah; a presença destas estruturas nas fêmeas puras ocorre intercalada entre as papilas craniais e caudais; nas fêmeas cruzadas, localizam-se caudalmente às papilas principais.

SCHIMIT et al. (1994) observaram que a ocorrência de papila acessória, com suas estruturas anatômicas independentes, adjacentes à papila principal, muitas vezes, pode ser confundida com fístula.

De maneira similar ao descrito pelos autores acima, temos a ocorrência da hipermastia pura. Neste caso, a papila mamária pode estar presente, ser pouco evidente ou manifestar-se em forma de um ponto ou abertura somente identificável após ordenha cuidadosa, posicionada na maioria das vezes, na parede posterior da papila principal (HEIDRICH & RENK, 1969).

A literatura registra em fêmeas bovinas e bufalinas que quatro importantes regiões compõem a papila mamária, a saber: pele, mucosa da cisterna, roseta de Fürstenberg e o conduto papilar (VENZKE, 1940).

Em bovinos a parede papilar é constituída por três camadas de tecido. A camada externa é revestida por pele glabra, seca, desprovida de glândulas, sendo extremamente sensível. A camada média ou muscular é constituída por feixes de fibras colágenas e elásticas, com muitos vasos sanguíneos e nervos. Feixes de músculos lisos correm longitudinalmente na parte externa desta camada e, na parte mais profunda tem disposição circular. A terceira camada é a mucosa. O músculo liso do esfíncter papilar em fêmeas jovens (novilhas) aparece disposto em pequenos

feixes que estão separados por considerável quantidade de tecido conjuntivo, em oposição ao que ocorre em fêmeas adultas, com prenhez positiva ou lactante, nas quais esses mesmos feixes são mais espessos e separados por pouco tecido conjuntivo (POUDEN & GROSSMAN, 1950; ARNOLD & WEBER 1957; DYCE et al., 1990).

POUNDEN & GROSSMAN (1950) atribuíram como elementos atuantes no mecanismo de fechamento do conduto papilar, impedindo a liberação do fluxo lácteo, a presença dos músculos lisos em disposição circular nesta região e também das pregas da roseta de Fürstenberg, que no momento da liberação do fluxo, funcionam como válvula. Na transição entre a cisterna papilar e a glandular existem pregas da mucosa e tecido conjuntivo, que se projetam para o lume, além de um enovelado de veias denominado, anel venoso de Fürstenberg (NICKEL et al., 1981; PAVAUX, 1983; DYCE et al., 1990).

Entretanto, BANKS (1992) descreveu que nem sempre o seio do teto e da glândula estão separados pelo esfíncter (ânulo), havendo comunicação entre as cavidades (seio papilar e glandular).

ARNOLD (1950) evidenciou que a superfície da cisterna da papila (*Pars papillaris*) pode apresentar pregas de mucosa ou bolsas de forma variável, podendo ainda, as mesmas estarem ausentes ou terem disposição circular, longitudinal ou transversal. As pregas longitudinais têm a sua origem no conduto papilar, passando dorsalmente através da área da roseta, na porção distal da cisterna papilar, em direção a cisterna da glândula. Na junção da cisterna papilar com a cisterna da glândula encontramos as pregas circulares.

Algumas vezes tem sido proposta uma subdivisão para a camada média da parede papilar. Vários autores consideram a mucosa da cisterna da papila, como sendo uma estrutura anatômica distinta e independente dos outros componentes da parede (POUNDEN & GROSSMAN, 1950). Essa característica da mucosa, nos casos de lesões profundas penetrantes da parede papilar, é benéfica, pois favorece a reconstituição da região, permitindo a retirada de pequenas porções da mucosa lesionada (plastia), diminuindo a incidência de fístulas e propiciando uma maior aderência entre as margens da ferida (POUNDEN & GROSSMAN, 1950; HEIDRICH & RENK, 1969; WITZIG et al., 1984).

ARNOLD (1950) observou na região da roseta de Fürstenberg, em fêmeas bovinas, a presença de oito pregas circulares primárias que se subdividem em três a dez pregas secundárias. Outrossim, com relação a esta região, UPPAL et al. (1995) verificaram que em fêmeas bufalinas o epitélio de revestimento variou de estratificado cúbico a colunar; e o tecido conjuntivo subjacente se apresentou rico em vasos sangüíneos, nervos, com grande infiltração leucocitária, linfócitos, células alongadas, plasmócitos, monócitos, macrófagos e alguns nódulos linfáticos. BACHA JR & WOOD (2000), também descreveram que em fêmeas bovinas o epitélio de revestimento da papila mamária, varia de biestratificado cúbico a biestratificado colunar, apoiado em uma lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo, rico em vasos sangüíneos, linfáticos, células do tecido conjuntivo e glândulas sudoríparas. Na espécie bufalina, UPPAL et al. (1995) encontraram a presença de dez a quatorze pregas primárias que se projetam para o lume e que se subdividem em poucas pregas secundárias.

VENZKE (1940) e UPPAL et al. (1995), relataram que o epitélio da epiderme está constituído de seis camadas. O estrato germinativo ou basal é formado por uma simples camada de células germinativas. O restante das camadas superiores consiste de células poliédricas. O segundo estrato, conhecido como espinhoso, dispõe-se em ondas nas cristas epidérmicas, projetando-se no córion. O terceiro estrato, denominado granuloso, é composto de uma a três camadas de células nucleadas e algumas vezes achatadas, não é distinto, entretanto, está sempre presente. O quarto estrato, o lúcido, é formado por células pavimentosas. Próximo a esta quarta camada encontra-se um quinto estrato simples, de células anucleadas e cornificadas, o estrato córneo. Acima desta camada há a presença de células epiteliais em descamação, o estrato morto. O tecido conjuntivo frouxo subepitelial possui dispersos feixes de fibras musculares lisas dispostas longitudinalmente, desprovidos de folículos pilosos, glândulas sebáceas e sudoríparas. BACHA JR & WOOD (2000) descreveram ausência de folículos pilosos, glândulas sebáceas e sudoríparas, na pele da papila mamária, em fêmeas bovinas.

Com relação ainda, ao tecido conjuntivo frouxo subepitelial, que constitui a derme papilar e ao epitélio estratificado pavimentoso que compõe a epiderme, alguns autores, tais como BANKS (1992); WHEATER et al. (1994); JUNQUEIRA &

CARNEIRO (1999) e BACHA JR & WOOD (2000), informaram que o limite entre a derme e a epiderme não é regular, apresentando saliências e reentrâncias das duas camadas que se interligam e se ajustam entre si, aumentando a coesão entre a derme e a epiderme. As projeções da derme recebem o nome de papilas dérmicas e as da epiderme de cristas epidérmicas.

VENZKE (1940) evidenciou que em fêmeas bovinas ocorre uma mudança abrupta de um epitélio estratificado pavimentoso presente no conduto papilar para um epitélio biestratificado, o qual, reveste a cisterna da papila. A superfície deste epitélio consiste de células cilíndricas altas, enquanto a porção basal possui células menores aproximadamente cúbicas e com núcleos esféricos. O epitélio biestratificado apresenta numerosas pregas, é uniforme a partir da “roseta” e por toda a extensão da papila e cisterna da glândula, exceto em vacas velhas, nas quais estas cristas, freqüentemente apresentam epitélio semelhante ao encontrado no conduto papilar. Também nestas fêmeas, as células epiteliais cilíndricas podem se transformar em cúbicas

Com relação à pele da papila mamária, UPPAL et al. (1995) descreveram em fêmeas bufalinas, que a papila mamária apresenta rugas e ausência de pelos, com a epiderme rica em células pigmentares, que lhe proporcionam maior proteção contra radiação solar. O estroma subepitelial é formado por tecido conjuntivo denso não modelado. Estes autores registraram, no conduto, a presença de um epitélio estratificado pavimentoso queratinizado, na qual se evidencia cinco camadas, a saber: germinativa, espinhosa, granulosa, lúcida e córnea. Ao mensurarem o diâmetro do conduto papilar encontraram valores para o lume e para o lume com a camada de queratina de $1,046 \pm 0,061\text{mm}$ e $1,70 \pm 0,07\text{mm}$, respectivamente. Certificaram que a musculatura do esfíncter da papila mamária em fêmeas bufalinas é mais desenvolvida do que em fêmeas bovinas.

SCHALM et al. (1971c) constataram em fêmeas bovinas, que o diâmetro do conduto papilar não é uniforme em toda a sua extensão. Apresentou na parte proximal um valor médio de 0,77 mm, na medial 0,46 mm e na distal 0,40 mm. Estes valores correspondem a um percentual de 65%, 27% e 6%, respectivamente, do comprimento do conduto papilar. Citaram ainda, que o comprimento e o diâmetro sofreram variações com a idade e o número de lactações; sendo que em 2% das

fêmeas bovinas o conduto mostrou-se uniforme em sua extensão. Comprovaram também, que o seu comprimento apresentou um valor médio de 8 a 14 mm; sendo revestido por um epitélio estratificado pavimentoso queratinizado. Já em búfalas, UPPAL et al. (1995) citaram que o comprimento do conduto papilar variou de 7,5 a 13,0 mm com média de $9,8 \pm 0,30$ mm.

As glândulas acessórias presentes na cisterna da papila e, em alguns casos, na cisterna da glândula, embriologicamente se formam a partir da canalização do botão germinativo primário, que irão formar estas respectivas estruturas (STEERE et al., 1960; SCHALM et al., 1971c).

VENZKE (1940) e SCHALM et al. (1971b) relataram em fêmeas bovinas, a presença de pequenas glândulas tubuloalveolares na lâmina própria, sendo estas constituídas por uma única camada de um epitélio simples cúbico. Estes alvéolos aparecem isolados ou em grupos e são envolvidos por um tecido conjuntivo constituído de fibras colágenas, capilares sangüíneos, acúmulo linfóide e células musculares lisas. A altura das células epiteliais de revestimento do alvéolo dependeu do estágio da lactação. Estas células apresentaram glóbulos de gordura distribuídos em seu citoplasma. A presença de tais estruturas também foi evidenciada em fêmeas bufalinas por UPPAL et al. (1995).

O produto de secreção destas glândulas, segundo VENZKE (1940), parece ter composição semelhante ao leite. No entanto NICKERSON & PANKEY (1983) não atribuíram uma função definida para esta estrutura, mas acreditam, que ela possa ser um reservatório para o crescimento bacteriano.

Estas glândulas podem responder de forma drástica ao "stress" da ordenha, com a formação de um tecido cicatricial que se projeta para o lume, onde irá obstruir parcial ou totalmente o fluxo lácteo (ARNOLD & WEBER, 1957; STEERE et al., 1960; SCHALM et al., 1971c).

A capacidade de impedir a penetração de agentes patógenos para o interior da cisterna papilar, está condicionada, segundo RATHORE & SHELDRAKE, (1977) e SEYKORA & MCDANIEL (1985), ao formato do óstio papilar, ao comprimento do conduto papilar e também, à capacidade de contração dos músculos do esfíncter. Esta barreira é mais efetiva nas primeiras lactações, tornando-se menos eficaz nas

subseqüentes (SCHALM et al., 1971c; NICKERSON, 1985; JANKUS & BAUMANN, 1986).

Na papila mamária o óstio papilar ocupa a posição central, na maioria das vezes em outras, com menor incidência, ele é excêntrico. Porém, a sua localização não tem influência na incidência de mastite (HEIDRICH e RENK, 1969; SEYKORA & MCDANIEL, 1985).

AKHTAR et al. (1999) ao estudarem a porcentagem de distribuição dos diferentes tipos de óstio em fêmeas Murrah, constataram a ausência da forma côncava, com predominância das formas pontudas e arredondadas, com maior incidência das primeiras nas glândulas craniais, e das outras, nas glândulas caudais.

As lesões do óstio papilar estão geralmente associadas ao manejo incorreto da ordenhadeira ou ao excesso de vácuo, que induzem a uma hiperplasia do epitélio do conduto papilar, com eversão ou prolapso do óstio (SEYKORA & MCDANIEL, 1985).

NICKERSON (1987) relatou a presença de agentes patógenos nas secreções das glândulas mamárias de novilhas, antes da parição e a este fato, atribuiu ao vício de comportamento dos animais (mamar em outros), e à uma alimentação láctea com produto contaminado. Durante o ciclo de lactação, a glândula mamária está exposta a um constante desafio, mas é no período inicial de involução, que as infecções intramamárias tornam-se mais freqüentes, e quando adquiridas nesta fase, persistem na lactação seguinte. A freqüência da ocorrência da nova infecção é maior no início da involução estabilizando-se nos estágios intermediários, tornando a aumentar próximo à parição.

O período de involução ou seco é preponderante para que a glândula mamária alcance na próxima lactação, uma ótima colostrogênese e lactogênese, com uma maior produção láctea (OTERO & CRUZ, 1992).

O aumento do diâmetro do conduto papilar no início do período de involução, quando o úbere é mais sensível à infecção e associado à interrupção da drenagem do leite, o que favorece a eliminação das colônias de bactérias, mostram-se determinantes para a evolução do processo infeccioso (COMALLI et al., 1984; NICKERSON, 1985).

BERNABÉ & PEETERS (1980) citaram que a área do esfíncter pode ser considerada um "pacemaker", e que as contrações que se iniciam nesta área precedem às dos músculos da parede da papila. Estas contrações iniciam-se em forma de onda de baixa intensidade, no sentido distal para o proximal da papila, aumentando sua intensidade progressivamente. Vários mecanismos estão envolvidos no bloqueio da liberação do leite pelo úbere. As pregas da mucosa na região da roseta de Fürstenberg oferecem uma eficiente resistência e também presentes neste processo, estão músculos lisos, dispostos em forma circular ao redor do conduto papilar.

A presença de uma extensa camada de músculo liso, por toda a extensão da papila mamaria, também foi relatada por BACHA JR & WOOD (2000), particularmente, com disposição circular acentuada na região do conduto papilar.

Estes músculos são simpaticamente inervados (α e β receptores adrenérgicos), tendo como função impedir a penetração dos agentes patógenos, e, restringindo a sua localização estritamente ao orifício (BERNABÉ & PEETERS, 1980; NICKERSON, 1985; BRUCKMAIER & BLUM, 1991).

O epitélio estratificado queratinizado do conduto papilar, mediante a cornificação e descamação das suas células superficiais, produz queratina. Esta substância obstrui o lume do conduto papilar, inibe a penetração de bactérias e forma um complexo queratina-microorganismo que é eliminado durante a ordenha. Alguns patógenos podem usar os lipídios presentes na queratina como substrato de crescimento e, em alguns casos, permanecem ligados a estes por meses, sem causar infecções. Em glândulas susceptíveis à infecção, a queratina mostra-se como uma fina camada, pouco densa e destacada do epitélio, contendo os ácidos graxos oleico, linoleico e esteárico em sua composição. A composição lipídica da queratina pode constituir um importante fator a ser utilizado no melhoramento genético dos rebanhos produtores de leite e na seleção de linhagens mais resistentes à mastite SEYKORA & MCDANIEL (1985); NICKERSON, (1985).

Proteínas catiônicas, também presentes nesta substância, inibem o crescimento de patógenos, alterando o equilíbrio osmoregulatório das células, levando-as ao entumescimento e lise (JANKUS & BAUMANN, 1986; NICKERSON, 1987).

HEIDRICH & RENK, (1969), atribuíram como causa principal das telites a sua origem traumática, normalmente por pisoteio do próprio animal e de outros pertencentes ao rebanho, ou devido à incapacidade de levantar-se em decorrência de problemas de parto ou carências minerais; também são mais propensos os animais idosos em que o aparelho mamário é mais flácido (relaxamento dos ligamentos) ou nos úberes pendulares e com pronunciado edema pré-parto. Relatam também que as inflamações agudas são mais comuns nos animais de “difícil ordenha”, nos quais são introduzidos constantemente através do óstio papilar, sondas metálicas, dilatadores e outros instrumentos, com intuito de melhorar o fluxo lácteo. As freqüências destes procedimentos acabam por lesionar o óstio papilar e estenosar o conduto.

As estenoses constituem um dos grandes problemas que acometem as papilas mamárias, normalmente devido às seqüelas de lesões, nem sempre notadas à inspeção. Pequenos deslocamentos da mucosa, formação de pólipos, inflamação e hemorragias da parede da papila, são patologias geralmente, associadas a uma obstrução parcial ou total do fluxo lácteo e às mastites crônicas, que tem como fator determinante o manejo incorreto dos animais (WITZIG et al., 1984).

ROINE (1975) constatou que as injúrias traumáticas que levam às estenoses e à formação de fístulas, têm sua maior incidência no período seco, porém passam despercebidas, sendo somente notadas após a parição.

No entanto, nas fêmeas lactantes, estas injúrias acontecem entre as ordenhas, sendo percebidas após 12 horas do ocorrido, quando, quase sempre o animal tem dificuldade na liberação do leite, dor local acentuada (telite) e em alguns casos mastite (HEIDRICH & RENK, 1969; ROINE, 1975; ANDRESEN & LUHMANN, 1976).

As mudanças anatômicas que ocorrem na papila mamária durante ou entre as ordenhas, quando o tônus muscular da parede passa por vários estágios de contração e relaxamento, em resposta aos estímulos mecânicos, hormonais e térmicos, fazem com que o lume do conduto mantenha-se dilatado por um período superior a duas horas pós-ordenha, deixando a glândula susceptível à penetração de patógenos. Nesse período verifica-se um aumento do fluxo sanguíneo no epitélio

do conduto, estimulando a infiltração de células plasmáticas entre os tecidos (McDONALD, 1975; NICKERSON & PANKEY, 1983).

JANKUS & BAUMANN (1986) encontraram um fluxo sanguíneo maior no epitélio do conduto em relação à mucosa do epitélio da roseta de Fürstenberg, fato não condizente com a hipótese de esta região ter alta atividade metabólica e secretória. Dois fatores concorrem, segundo os autores, para que isto ocorra: a produção de substâncias de defesa e a reposição celular do epitélio devido às perdas ocorridas durante a ordenha.

III. MATERIAL E MÉTODO

3.1 Material

Para a realização deste estudo utilizou-se 15 (quinze) Murrah e uma fêmea bovina mestiça, sendo que no momento da colheita, ambas as espécies encontravam-se no período não lactante (seco).

A colheita desse material foi realizada em Frigoríficos dos Estados do Maranhão, São Paulo e Paraná.

Para o estudo macroscópico utilizou-se 10 fêmeas bufalinas (n=40). As papilas mamárias das cinco fêmeas restantes (n=20) foram distribuídas da seguinte maneira:

- a) 15 papilas mamárias para o estudo da microscopia de luz e morfometria;
- b) cinco papilas mamárias para análise mesoscópica.

3.2 Método

Análise macroscópica

Em cada um dos úberes as quatro papilas mamárias foram previamente identificadas quanto a localização e posicionamento. Em seguida, tiveram seu comprimento e diâmetro das regiões proximal, média e distal, mensuradas com o uso de um paquímetro (marca Norfolk). Posteriormente, foram seccionadas em sua base com um bisturi, pesadas separadamente em balança digital. Os valores dos pesos obtidos foram expressos em gramas.

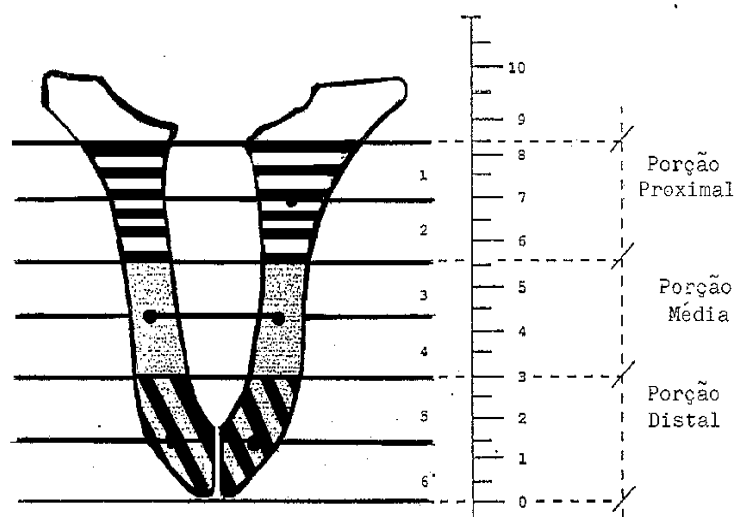
Em cada uma das papilas, antes de serem imersas em solução aquosa de formol a 10% tamponado, fez-se um corte longitudinal mediano, para expor suas estruturas internas, tendo sido mensurados, os comprimentos da cisterna e do conduto papilar, e o número de pregas da mucosa. Na documentação fotográfica utilizou-se um microscópio estereoscópico Olympus SZ40.

Os úberes (n=10) com suas glândulas destituídas das respectivas papilas mamárias, foram seccionados ao meio em duas partes (direita e esquerda -D/E), por um corte longitudinal realizado em toda a extensão do sulco intermamário. Cada parte foi pesada em balança digital e os valores obtidos expresso em quilograma, correlacionando-os com o peso corpóreo do animal.

Análise microscópica

Para o estudo histológico foram utilizadas 15 papilas mamárias escolhidas aleatoriamente, das quais colheram-se fragmentos das três regiões papilares, proximal, média e distal, (Figura 02). Estes fragmentos foram fixados em solução de Bouin durante 24 horas e processados rotineiramente para inclusão em Paraplast. Os blocos obtidos foram processados na microtomia semi-seriada para obtenção de cortes com espessura de 5 μ m (micrótomo Leica 2155).

Para estabelecer as comparações da disposição das camadas musculares na parede papilar, entre as espécies, utilizaram-se quatro papilas mamárias de bovino, processadas da mesma forma.



Fonte: SANTOS, D. A. S.

Figura 2. Esquema ilustrativo de corte sagital mediano de uma papila mamária, indicando as regiões proximal, média e distal, São Paulo, 2004.

Nos cortes histológicos empregaram-se as colorações de Hematoxilina-Eosina de Harris, tricrômico de Masson e Weigert (BEHMER et al., 1976). Os cortes histológicos foram orientados no sentido transversal e longitudinal, em relação ao eixo maior da papila mamária.

A documentação fotográfica desse material foi realizada em fotomicroscópio da modelo Eclipse Nikon E-400.

Análise Mesoscópica

A mesoscopia incluiu o estudo da disposição dos feixes de fibras musculares da papila mamária, após digestão com ácido nítrico e dissecação com agulha, sob lupa (KREILKAMP e BOYDEM, 1940) *apud* DIDIO (1952), associado à observação de cortes histológicos espessos, seriados com 10, 20 e 40 μ m.

Cinco papilas mamárias escolhidas aleatoriamente foram mergulhadas em solução de ácido nítrico a 30%, onde permaneceram por um período variável de seis a 48 horas. Após este período, iniciou-se a dissecação dos feixes de fibras musculares, sob um estereoscópio Olympus SZ40, com auxílio de agulha, pinça e tesoura. De modo a facilitar a observação dos feixes, após a dissecação, parte do material foi mergulhado em solução de Van Gieson, por 24 horas, para posterior estudo. Completada a dissecação o material foi conservado em álcool 70%.

Após o processamento rotineiro para a microscopia de luz, estes cortes foram montados em lâminas de vidro, para serem coradas, alternadamente, pelas técnicas de Azan, Picrosírus F₃BA e Weigert–Van Gieson. Os cortes foram analisados em microscópio óptico Olympus CBB, com e sem filtro de luz polarizada, e estereomicroscópio Olympus SZ40. As análises basearam-se no arranjo dos feixes de fibras musculares e na distribuição do tecido conjuntivo.

Análise Morfométrica

Para a análise morfométrica utilizaram-se os blocos de parafina obtidos para o estudo microscópico (15 papilas mamárias) e as lâminas obtidas destes. As camadas teciduais constituintes do conduto papilar, do lume em direção à periferia da sua porção média, foram morfometricamente mensuradas em um sistema analisador de imagens da Kontron Elektronik (Video Plan), acoplado a um microscópio binocular, ambos da Carl Zeiss.

Análise Estatística

Para o análise estatística das mensurações, fez-se uso do teste de correlação de Pearson, e para isto foi necessária a separação dos tetos em relação a sua localização. Os valores foram classificados como baixos ($r = 0$ a 0,49), médios ($r = 0,5$ a 0,75) e altos ($r = 0,76$ a 1).

IV. RESULTADOS

4.1 Aspectos Macroscópicos

O peso corporal das dez fêmeas bufalinas, variou de 302 a 462 kg, com média de 389,60Kg. O peso do úbere e suas respectivas glândulas oscilou entre 1,805 a 10,335 kg, com média de 3,323kg. Este valor quando comparado ao peso corpóreo do animal, representou uma taxa média de 0,841% (Tabela 01).

Tabela 1. Peso corporal e dos antímeros direito (AD) e esquerdo (AE) da glândula mamária (kg) e porcentagem da glândula em relação ao peso corporal (G/PC) de fêmeas bufalinas. São Paulo, 2004.

Búfalas	Peso corporal (kg)	Peso da Glândula Mamária (kg)			G/PC
		Peso AD	Peso AE	Total (kg)	
1	302	2,000	1,850	3,850	1,275
2	380	1,045	1,055	2,100	0,553
3	462	1,445	1,985	3,430	0,742
4	360	1,055	1,150	2,205	0,613
5	380	1,200	1,150	2,350	0,618
6	320	0,920	0,967	1,887	0,590
7	432	0,855	0,950	1,805	0,418
8	430	1,335	1,515	2,850	0,663
9	380	1,290	1,130	2,420	0,637
10	450	5,410	4,925	10,335	2,297
Média	389,60	1,655	1,667	3,323	0,841

AD = antímero direito; AE = antímero esquerdo.

Na análise de correlação considerando o peso total da glândula mamária e o peso dos antímeros, observou-se correlação alta e positiva entre os pesos dos antímeros direito e esquerdo, e entre, o peso de cada antímero e o peso total da glândula. Contudo ao comparar o peso de cada antímero e o peso total da glândula, com o peso corporal, obteve-se correlação baixa e positiva.

Tabela 2. Índice de correlação (r) entre os valores relativos ao peso corporal, da glândula mamária e de suas partes. São Paulo, 2004.

Peso/Peso	Antímero Direito	Antímero Esquerdo	Glândula Total
Corporal	0,33	0,425	0,376
Antímero Direito	-	0,839	0,996
Antímero Esquerdo	0,839	-	0,996

Com relação as papilas mamárias caudais observaram-se as correlações entre: cisterna x conduto papilar (alta e positiva); peso x comprimento e diâmetro distal x cisterna (média e positiva). Tabela 10.

Nas papilas craniais observaram-se várias correlações positivas e altas, sendo elas: comprimento x peso do teto; comprimento x diâmetro da porção média; diâmetro da porção média x peso do teto, e ainda, correlação positiva e média entre: cisterna x conduto; diâmetro proximal x cisterna e diâmetro distal x cisterna. Tabela 10.

Observou-se ainda correlação negativa e baixa entre o comprimento e a cisterna em todas as papilas mamárias analisadas.

A análise morfométrica da papila caudal direita (PCaD) nas dez fêmeas bufalinas, nos permite afirmar que:

- O comprimento (cm) da papila variou de 2,60 a 5,80, com média de 4,21;
- O diâmetro papilar nas regiões proximal, média e distal em centímetros (cm) foram de 2,20 a 10,00, média de 4,85; 1,10 a 8,20, média de 3,93 e de 1,10 a 6,90, média de 2,67, respectivamente;
- O peso da papila foi de 12,53 a 30,61g , média de 21,94g, com comprimento da cisterna papilar entre 0,80 e 4,20cm, com média de 2,26cm;
- O comprimento do conduto papilar (cm) variou de 0,30 a 1,20, média de 0,62 (Tabela 03).

A análise morfométrica da papila caudal esquerda (PCaE) nas dez fêmeas bufalinas, nos permite afirmar que:

- O comprimento (cm) da papila varia de 3,90 a 5,50, com média de 4,72;
- O diâmetro papilar nas regiões proximal, média e distal (cm)são de 2,20 a 11,40, média de 5,85; 1,50 a 7,50, média de 4,48 e de 1,00 a 5,50, média de 2,89, respectivamente;
- A papila pesou de 12,58 a 28,80g, média de 21,35g, com comprimento da cisterna papilar entre 1,50 e 4,40 cm, média de 2,57cm;
- O comprimento do conduto papilar (cm) variou entre 0,40 e 1,10, média de 0,74 (Tabela 03).

A análise morfométrica da papila cranial direita (PCD) nas dez fêmeas bufalinas, nos permite afirmar que:

- O comprimento (cm) da papila varia de 3,10 a 5,80, com média de 4,60;
- O diâmetro papilar nas regiões proximal, média e distal (cm) são de 2,00 a 10,10, média de 5,20; 2,20 a 8,20, média de 4,20 e de 1,00 a 6,10, média de 2,87, respectivamente;
- A papila pesou de 9,31 a 35,26g, média de 20,95g, com comprimento da cisterna papilar entre 0,80 e 3,90cm, média de 2,17cm;
- O comprimento do conduto papilar (cm) variou de 0,50 a 0,80, média de 0,67 (Tabela 03).

A análise morfométrica da papila cranial esquerda (PCE) nas dez fêmeas bufalinas, nos permite afirmar que:

- O comprimento (cm) da papila varia de 3,60 a 7,00, com média de 5,00;
- O diâmetro papilar nas regiões proximal, média e distal (cm) são de 2,20 a 10,60, média de 5,59; 1,90 a 8,20, média de 4,42 e de 1,10 a 6,20, média de 2,97, respectivamente;
- A papila pesou de 11,60 a 45,39g, média de 23,52g, o comprimento da cisterna papilar entre 0,80 e 3,90cm, média de 2,26cm;
- O comprimento do conduto papilar (cm) variou entre 0,50 e 1,20, média de 0,71 (Tabela 03).

De maneira geral, independente de sua localização e posicionamento das papilas mamárias das dez fêmeas bufalinas, nos permite afirmar que:

- O comprimento (cm) da papila varia de 4,21 a 5,00, com média de 4,63;
- O diâmetro papilar nas regiões proximal, média e distal (cm), são 4,85 a 5,85, média de 5,37; 3,93 a 4,48, média de 4,26 e 2,67 a 2,97, média de 2,85;
- A papila pesou de 20,95 a 23,52g, média de 21,94g, com comprimento da cisterna papilar entre 2,17 a 2,57cm, média de 2,31cm;
- O comprimento do conduto papilar (cm) variou entre 0,62 a 0,74, com média de 0,68 (Tabela 03).

Tabela 3. Tabela mostrando as médias por localização de teto e média total de cada mensuração. São Paulo, 2004.

Localização	Comprimento do Teto (cm)	Diâmetro Proximal (cm)	Diâmetro Médio (cm)	Diâmetro Distal (cm)	Peso do Teto (g)	Cisterna (cm)	Conduto (cm)
PcaD	4,21	4,85	3,93	2,67	21,94	2,26	0,62
PcaE	4,72	5,85	4,48	2,89	21,35	2,57	0,74
PCD	4,60	5,20	4,20	2,87	20,95	2,17	0,67
PCE	5,00	5,59	4,42	2,97	23,52	2,26	0,71
Média	4,63	5,37	4,26	2,85	21,94	2,31	0,68

PCaD-papila caudal direita

PCD-papila cranial direita

PCaE-papila caudal esquerda

PCE-papila cranial esquerda

Foram constatadas a presença de papilas acessórias nos animais de nº 6 e 7, estando as mesmas, localizadas caudalmente às papilas principais. Tabela 5.

Ao analisarmos as mensurações do diâmetro proximal, médio e distal das papilas mamárias, constatamos a predominância do formato de garrafa. Tabela 3.

Na observação da mucosa papilar constatou-se a presença de pregas longitudinais e de algumas transversais. O número médio destas pregas foi para a PCD = 5,5; PCaD = 6,0; PCE = 6,0 e para a PCaE = 5,7.

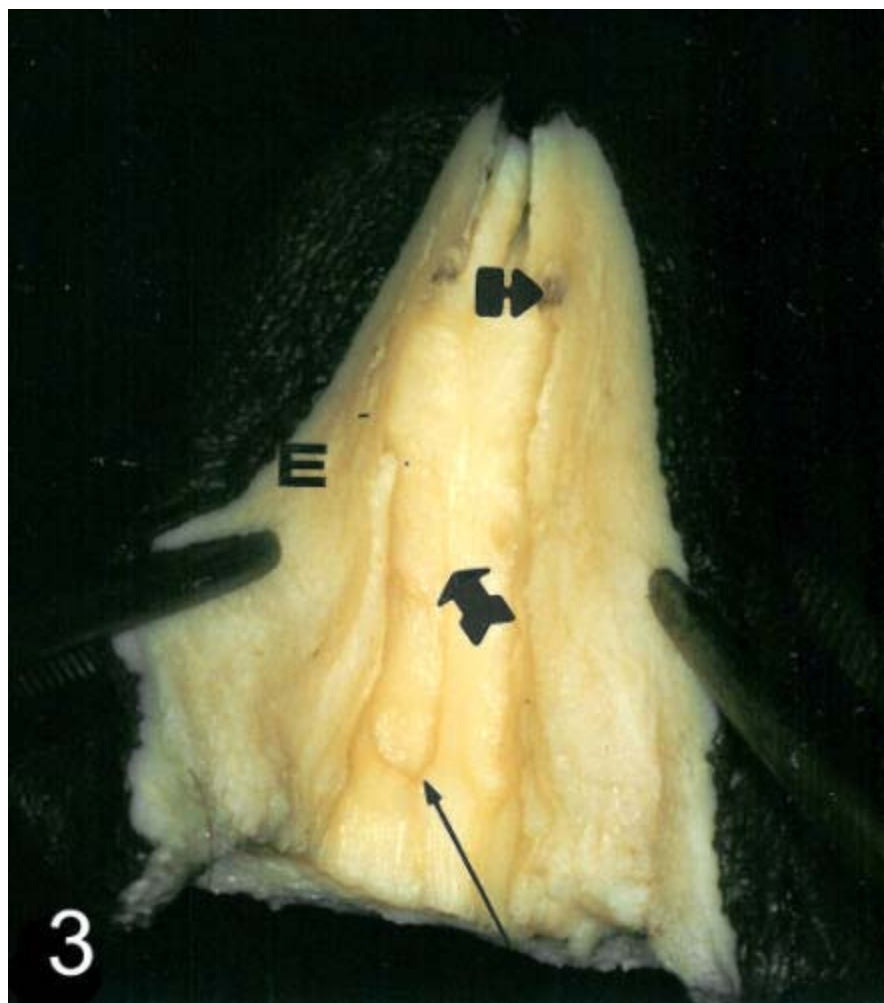


Figura 3 - Corte sagital da papila mamária de fêmea bufalina. Observa-se a camada epitelial (E), a parte papilar do seio lactífero (↗), e a “roseta de Fürstenberg” (seta pequena e grossa). Pregas longitudinais (→) são evidentes.

4.2 Microscopia de Luz

Dentro da classificação dos estratos encontrados à microscopia de luz, podemos observar, da epiderme em direção ao conduto papilar:

- a) o epitélio externo da papila mamária mostrou-se do tipo pavimentoso estratificado queratinizado Figura 4 (4a; 4c) com cinco camadas

distintas, a saber: estratos germinativo, espinhoso, granuloso, lúcido e córneo, Figura 4 (4c);

b) logo abaixo do epitélio, entre as papilas dérmicas, notou-se tecido conjuntivo frouxo, caracterizado pela presença de poucas fibras colágenas e grande quantidades de células, Figura 4 (4b);

c) uma extensa camada de tecido conjuntivo denso não modelado estava presente na papila mamária nas regiões proximal, média e distal, Figura 5 (5a);

d) entremeado a este tecido conjuntivo denso foram observadas duas camadas musculares, uma mais externa ao conduto papilar, longitudinal à papila, representada em cortes transversais, como áreas descontínuas; a outra camada muscular mais próximo ao conduto papilar, organizada de forma circular a este, bem mais desenvolvida, Figura 5 (5b; 5c)

e) na região proximal da papila mamária, no tecido conjuntivo denso observamos glândulas sudoríparas do tipo tubular enovelada, voltadas tanto para o epitélio externo quanto para o epitélio do conduto papilar, Figura 6 (6c). Ainda nesta região, foram observadas glândulas holócrinas (sebáceas) circundando folículos pilosos, presentes na epiderme, Figuras 7 (7a), 11 (11b) e 9 (9c);

f) na região sub-epitelial do conduto papilar, observou-se novamente a presença de tecido conjuntivo frouxo, Figura 6 (6a);

g) o epitélio da mucosa papilar apresentou-se em sua maior extensão como biestratificado cúbico, raramente foram observadas regiões na qual o epitélio mostrou-se colunar com células basais, Figuras 6 (6b e 6d); 8 (8b), 9 (9b) e 11 (11c);

h) também na porção média da papila foi observada grande quantidade de vasos, artérias e veias, Figura 8 (8a), sempre circundada por tecido conjuntivo frouxo, assim como, glândulas sudoríparas e sebáceas, Figuras 6 (6c), 7 (7a, 7b);

i) na região do óstio papilar, o epitélio de revestimento mostrou-se igual ao epitélio externo da papila (pavimentoso estratificado queratinizado), Figura 10 (10a, 10b e 10c);

j) o epitélio do conduto papilar (pavimentos estratificado queratinizado) recobria todo o interior do conduto papilar, porém, na altura da roseta de Fürstenberg, este epitélio mostrou-se modificado para biestratificado cúbico seguindo em direção à porção proximal da papila, Figura 11 (11a);

k) observou-se ainda que nas papilas mamárias das fêmeas bufalinas, em cortes longitudinais, a partir do epitélio da epiderme para a porção central, pode-se evidenciar, uma camada de músculo com fibras dispostas longitudinalmente à papila, de aspecto desorganizado e com grande quantidade de tecido conjuntivo entremeado, Figura 12. As fibras musculares circulares à papila, mais próxima ao conduto, mostraram-se de forma mais organizada e possuindo uma menor quantidade de tecido conjuntivo, Figura 13;

l) o óstio papilar da fêmea bufalina mostrou-se muito queratinizado, seguindo o padrão do epitélio da epiderme e, no seu ápice, foi evidenciado uma diminuição da quantidade de fibras musculares lisas, Figura 14.

Quando comparamos a papila mamária bufalina com a bovina observamos as seguintes diferenças:

a) A camada muscular longitudinal da papila mamária de búfala é descontínua, o que, aparece como feixe muscular esparso com grande quantidade de tecido conjuntivo entremeado vista sob dois tipos de cortes (longitudinais e transversais) à papila, Figura 12.

b) As papilas bovinas, quando observadas ao microscópio óptico sob cortes longitudinais e transversais apresentaram a camada muscular longitudinal externa mais organizada e contínua, porém também com grande quantidade de tecido conjuntivo entremeado, Figura 15.

Os resultados obtidos permitiram a confecção de esquemas referentes aos cortes transversais da porção média e distal (Figura 16) da papila mamária de búfala.

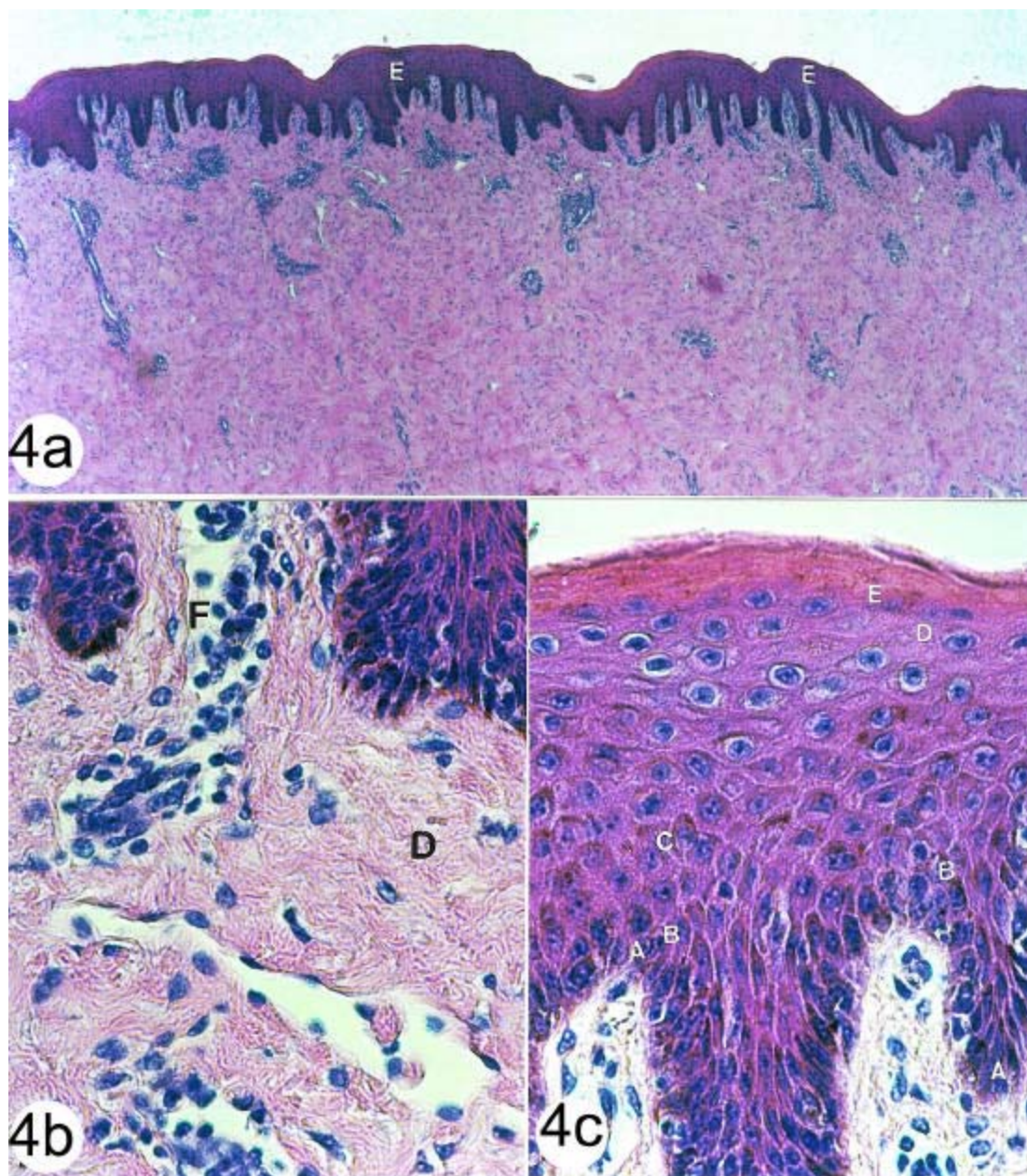


Figura 4– Fotomicrografias da papila mamária de búfala, região média. **4a** O epitélio pavimentoso estratificado queratinizado da epiderme da papila mamária (E). **4b** Área de tecido conjuntivo frouxo (F) na região da derme papilar e tecido conjuntivo denso não modelado (D). **4c** Camadas do epitélio: A camada germinativa; B camada espinhosa; C camada granulosa; D lúcido; E córneo. HE; 4a (176X); 4b e 4c (1760X).

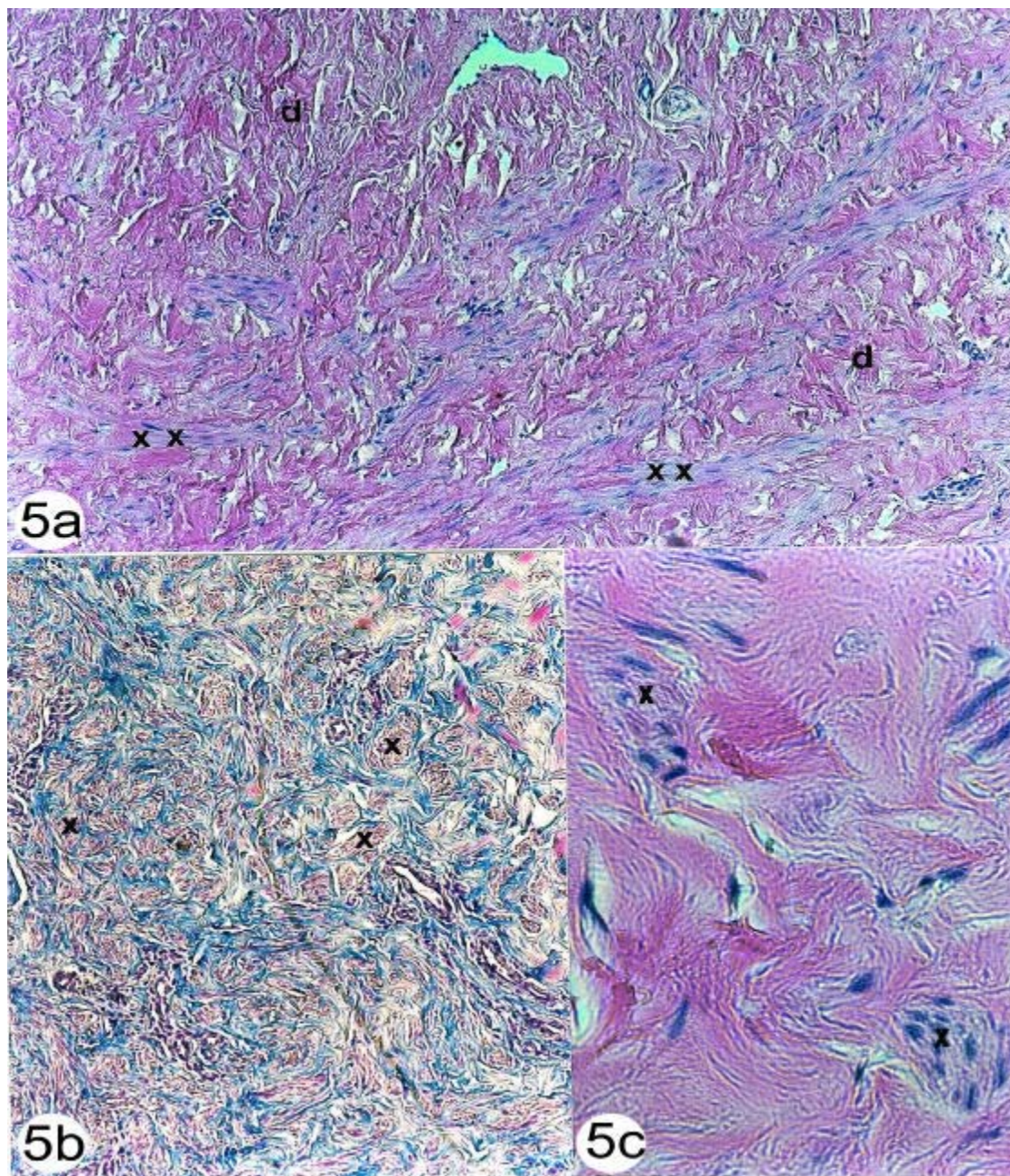


Figura 5 – Fotomicrografias de regiões médias da papila mamária de búfala. Na Figura 5a evidencia-se grande quantidade de tecido conjuntivo denso não modelado (d) e fibras musculares lisas (camada circular) entremeadas (xx); 5b mostra a porção mais externa da papila evidenciando a camada muscular longitudinal (x) (mais externa); 5c mostra um detalhe de uma fibra muscular lisa da camada longitudinal externa (x). Figuras 5a e 5c, HE; (176X; 440X). Figura 5b Tricrômico de Masson (1760X).

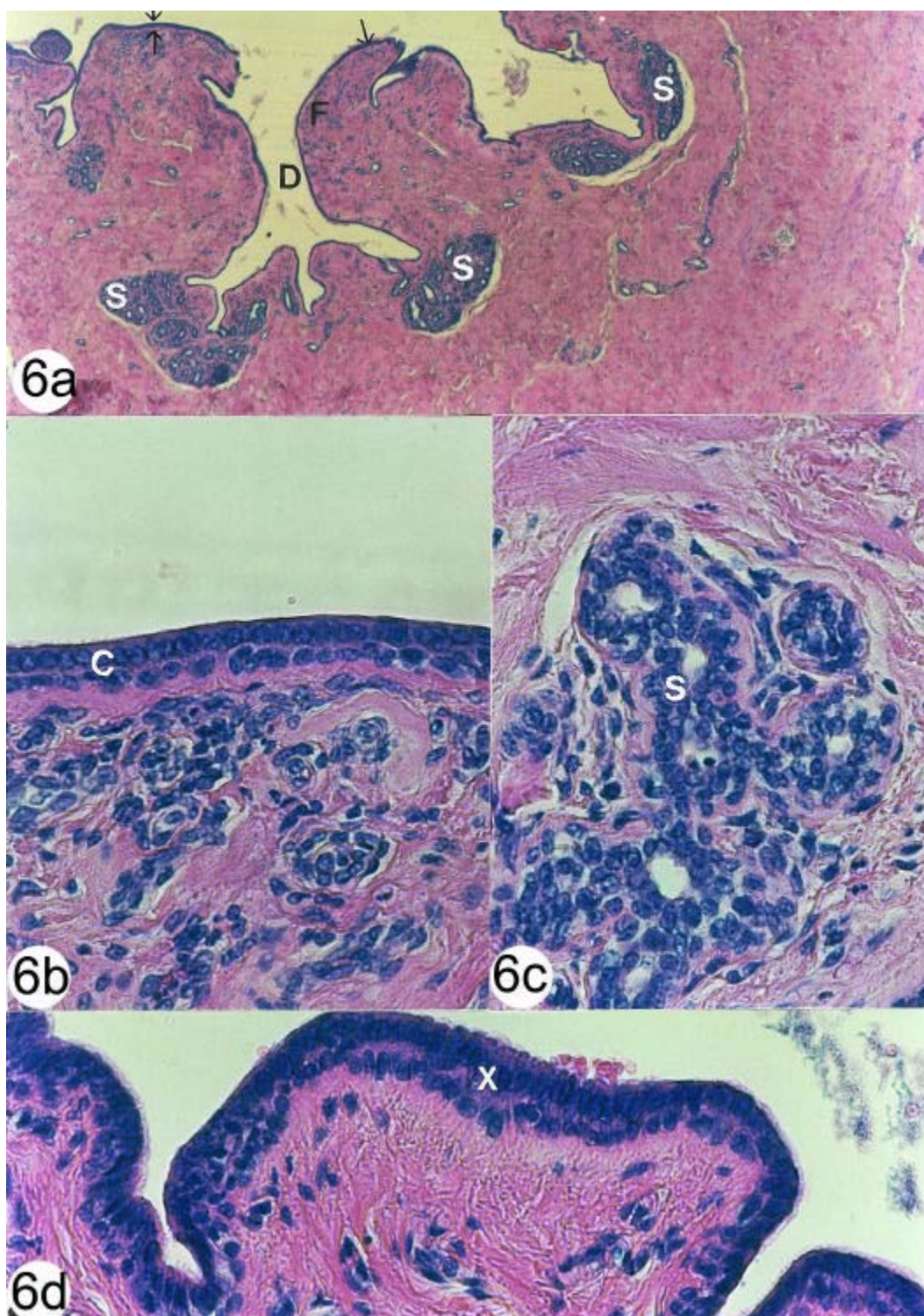


Figura 6 – Fotomicrografia da porção media da papila mamária de búfala. A Figura 6a mostra o epitélio (→), e logo abaixo uma região de tecido conjuntivo frouxo (F); glândula sudoríparas voltadas para a luz do ducto papilar (S); ducto papilar (D). O epitélio da mucosa da papila mamária (6b e 6d) apresentou-se biestratificado cúbico (C) com raras áreas biestratificado colunar (x); Figura 6c mostra um detalhe de uma glândula sudorípara (S).. HE, 6a (176X); 6b, 6c, 6d (1760X).

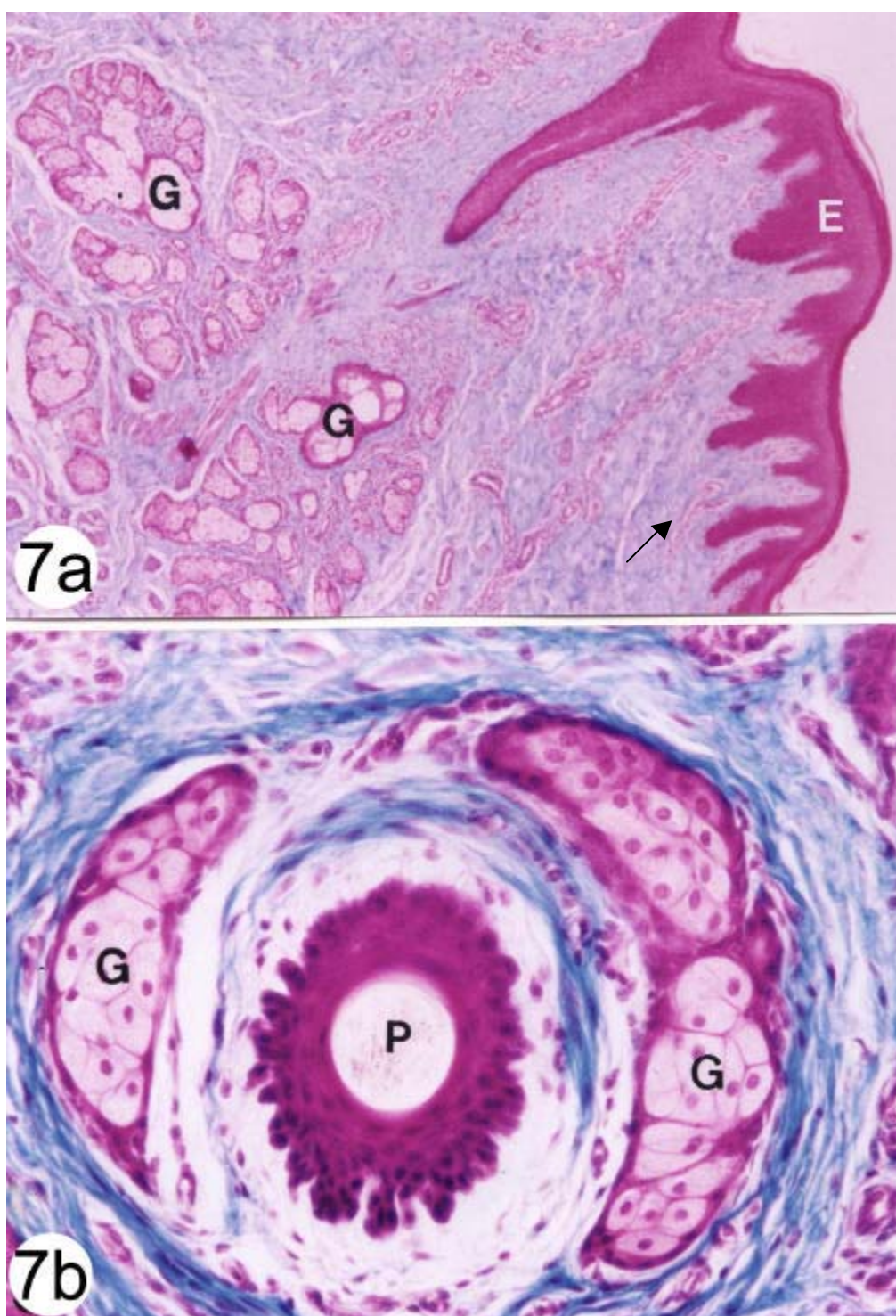


Figura 7– Fotomicrografia da região proximal da papila mamária de búfala evidenciando o epitélio da epiderme (E) e as glândulas sebáceas (G) ao redor de um folículo piloso (P). HE, 7a (176X); 7b (1760X).

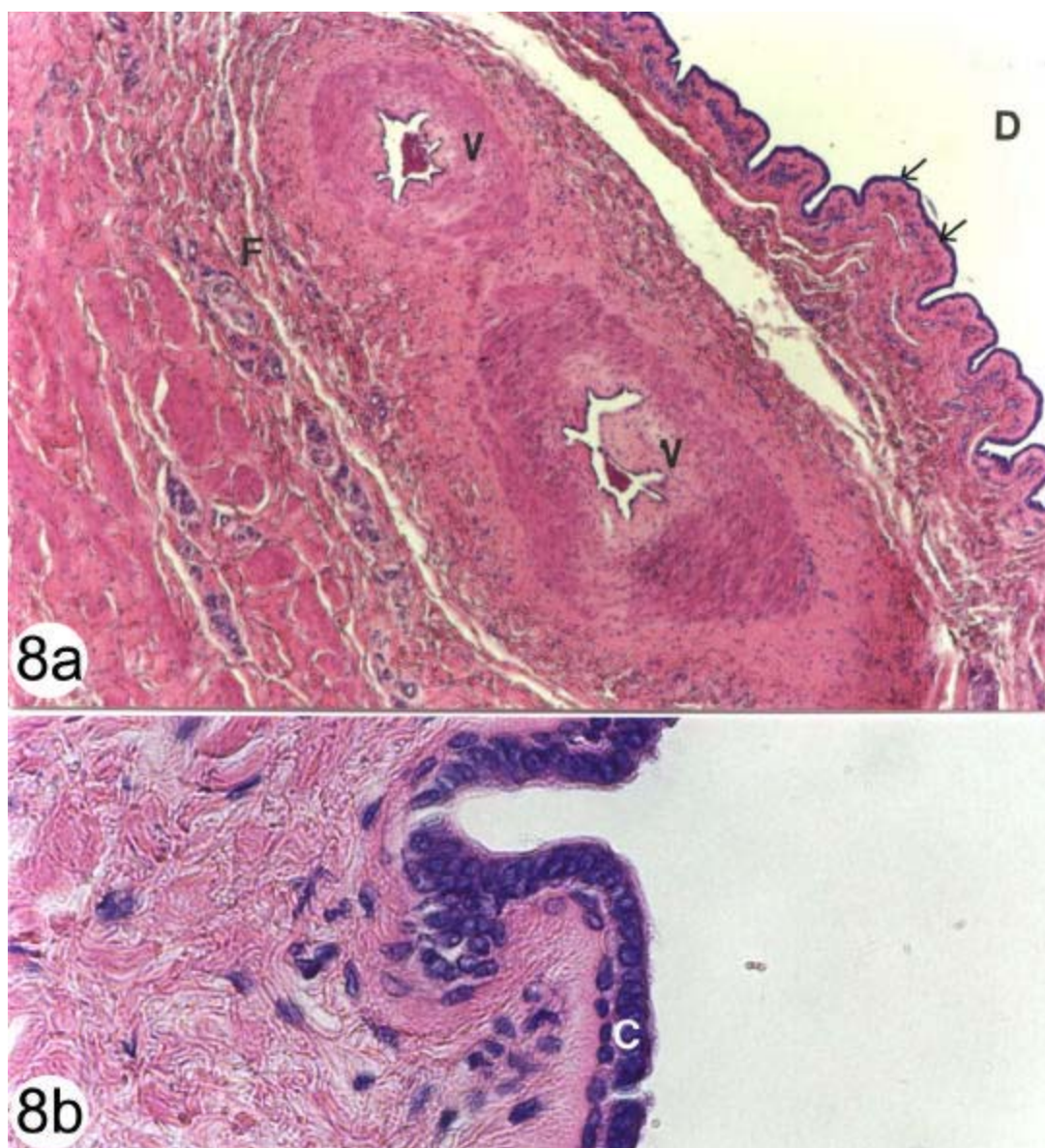


Figura 8 - Fotomicrografias da porção média da papila mamária de búfala. 8a mostra o epitélio do ducto papilar (→); o ducto papilar (D) e dois grandes vasos (V), rodeados por tecido conjuntivo frouxo (F). 8b mostra o epitélio biestratificado cúbico (C) também nesta região. HE, 8a (176 x); 8b (1760 x).

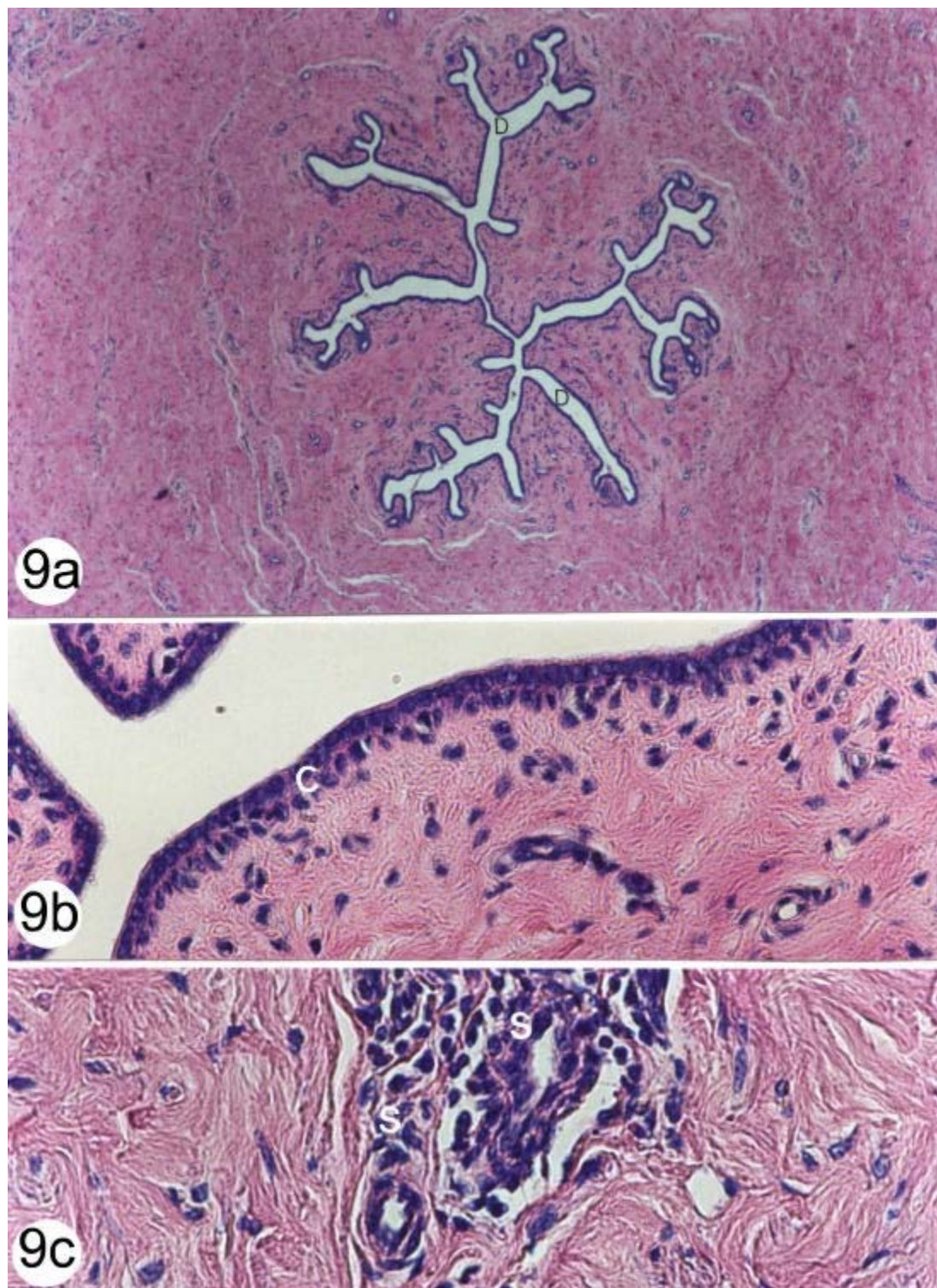


Figura 9 – Fotomicrografias mostrando o ducto papilar da região distal da papila mamária de búfala. 9a ducto papilar (D); 9b epitélio biestratificado cúbico (C); 9c glândulas sudoríparas (S). HE, 9a (176X); 9b e 9c (1760X).

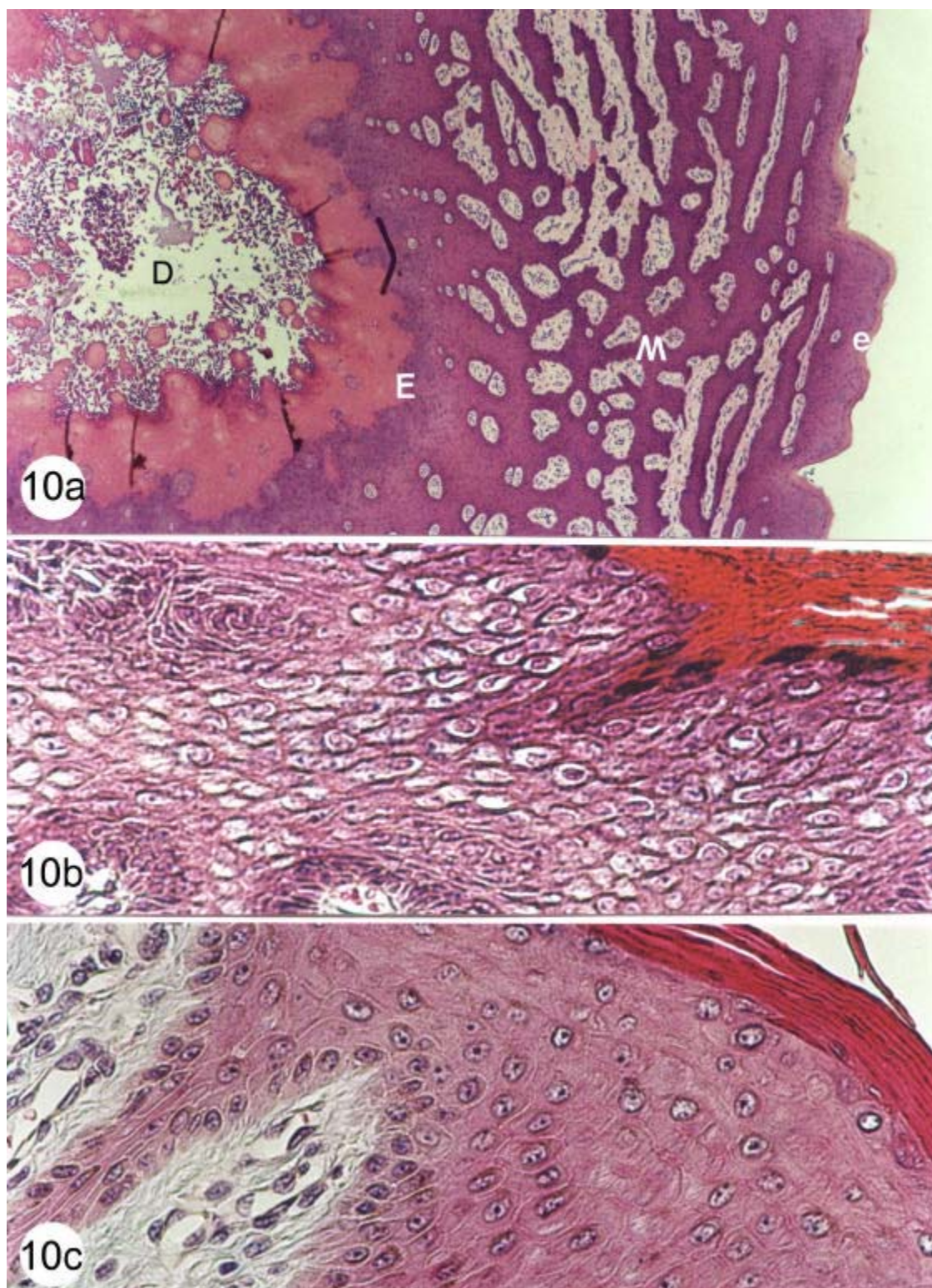


Figura 10 – Fotomicrografias do óstio papilar em búfala. A Figura 10a mostra a arquitetura do óstio papilar; epitélio pavimentoso estratificado queratinizado (E); porção média (M) com tecido conjuntivo e epitélio; epitélio epidérmico (e); ducto papilar (D). 10b mostra um detalhe do epitélio do ducto papilar e 10c detalhe do epitélio epidérmico., HE, 10a (176X); 10b e 10c (1760X).

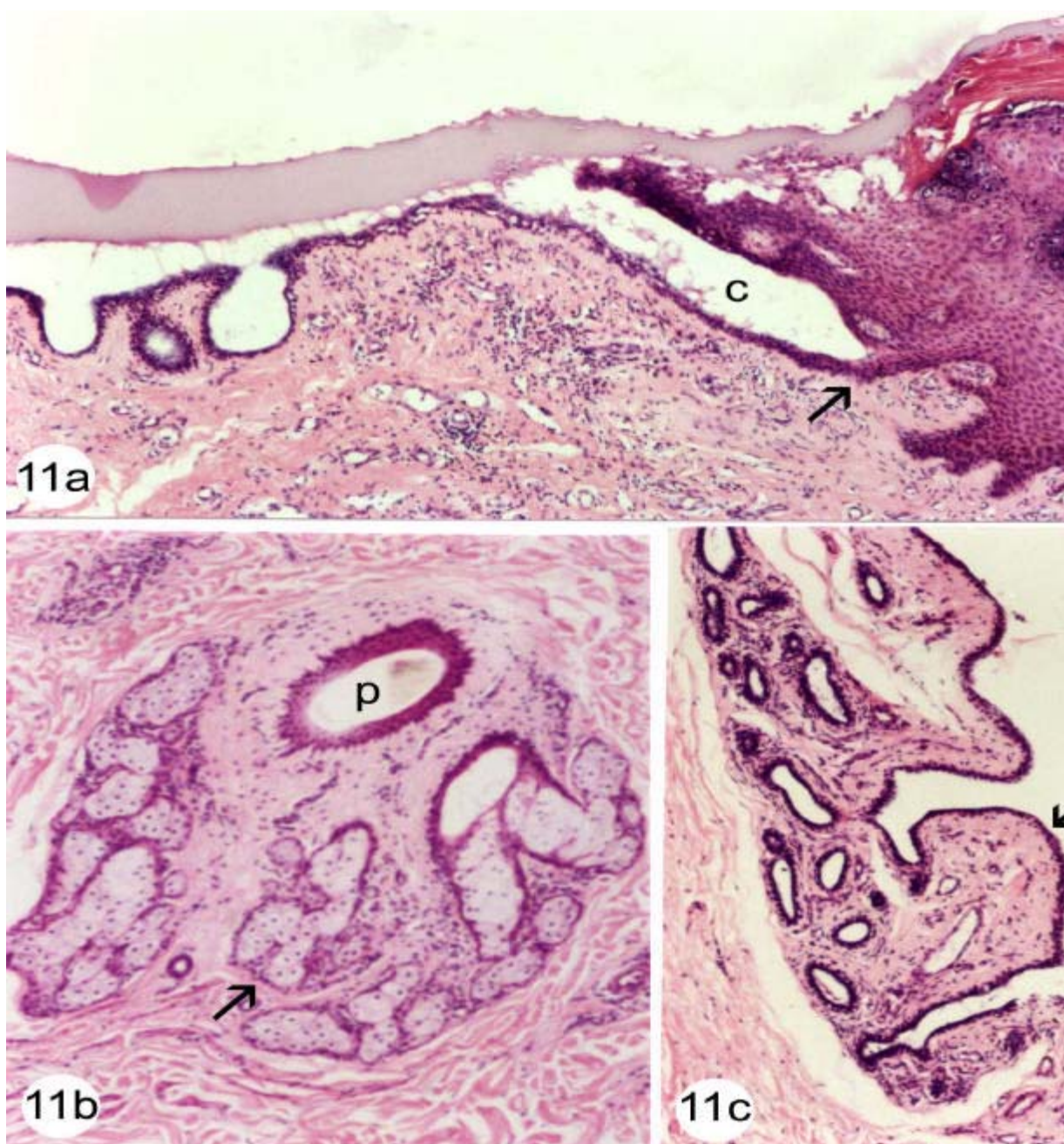


Figura 11 – Fotomicrografias de búfalas. Em 11a, notar a transição do epitélio do conduto papilar de estratificado pavimentoso queratinizado (→) para o epitélio biestratificado cúbico na região da cisterna. Observar a formação do divertículo nesta região (c). Em 11b notar um detalhe de uma glândula sebácea (→) ao lado de um folículo piloso. (p). Em 11c notar o detalhe do epitélio da cisterna (→). HE, 11a (44X); 11b e 11c (176X).

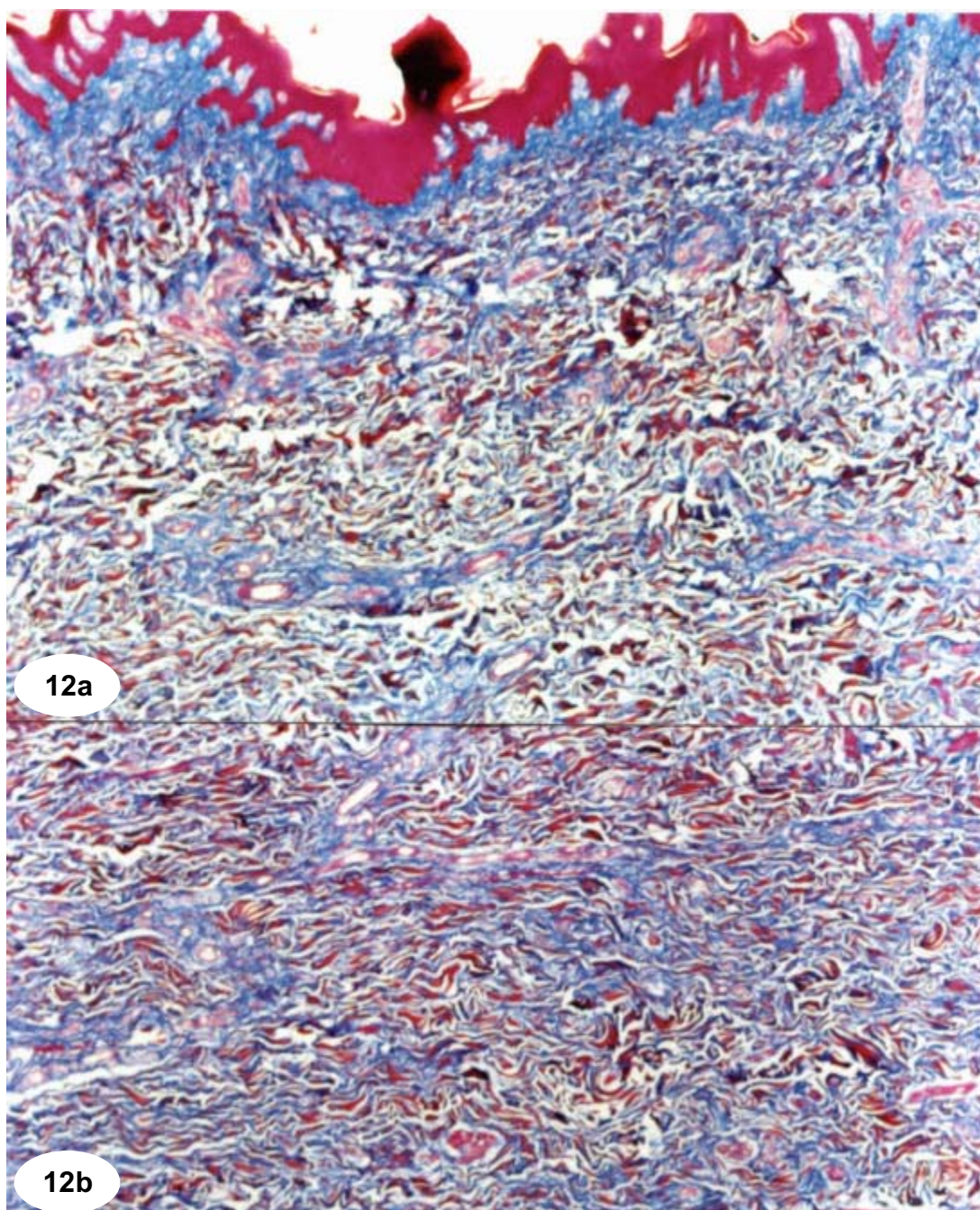


Figura 12 – Fotomicrografia da porção média da papila mamária de búfala, em corte longitudinal (12a) e transversal (12b). Em 12a a camada muscular apresenta as fibras dispostas longitudinalmente e com aspecto desorganizado (da epiderme para a porção central) e em 12b grande quantidade de tecido conjuntivo (azul) entremeado às fibras musculares (vermelho). Tricrômico de Masson, 44X.

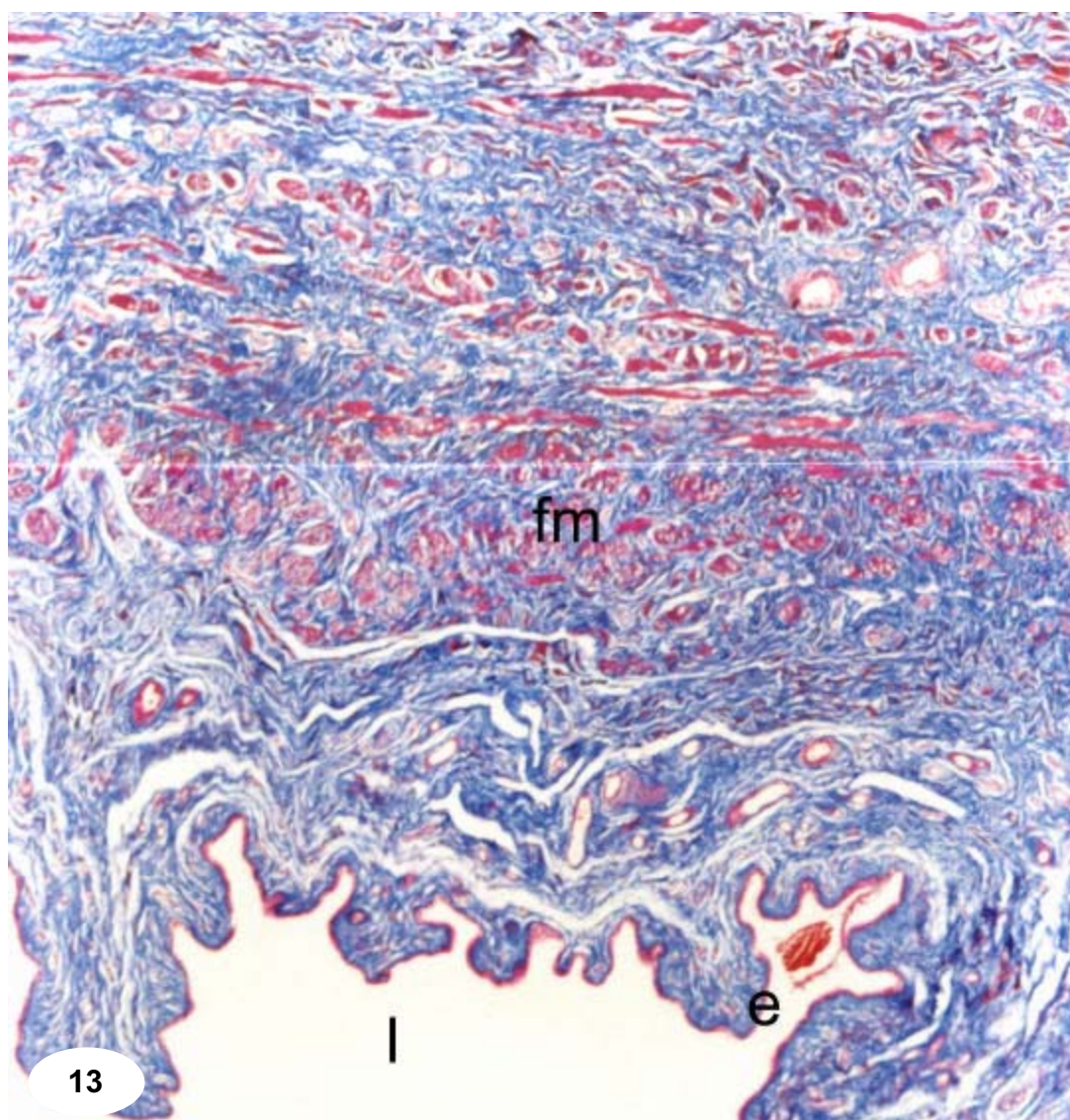


Figura 13 – A fotomicrografia mostra a porção da luz da papila mamária (porção média) de búfala, onde observamos uma camada de músculo circular ao conduto, que ao corte longitudinal apresenta as fibras musculares cortadas transversalmente (fm); luz (l); epitélio biestratificado (e). Tricrômico de Masson, 44X.

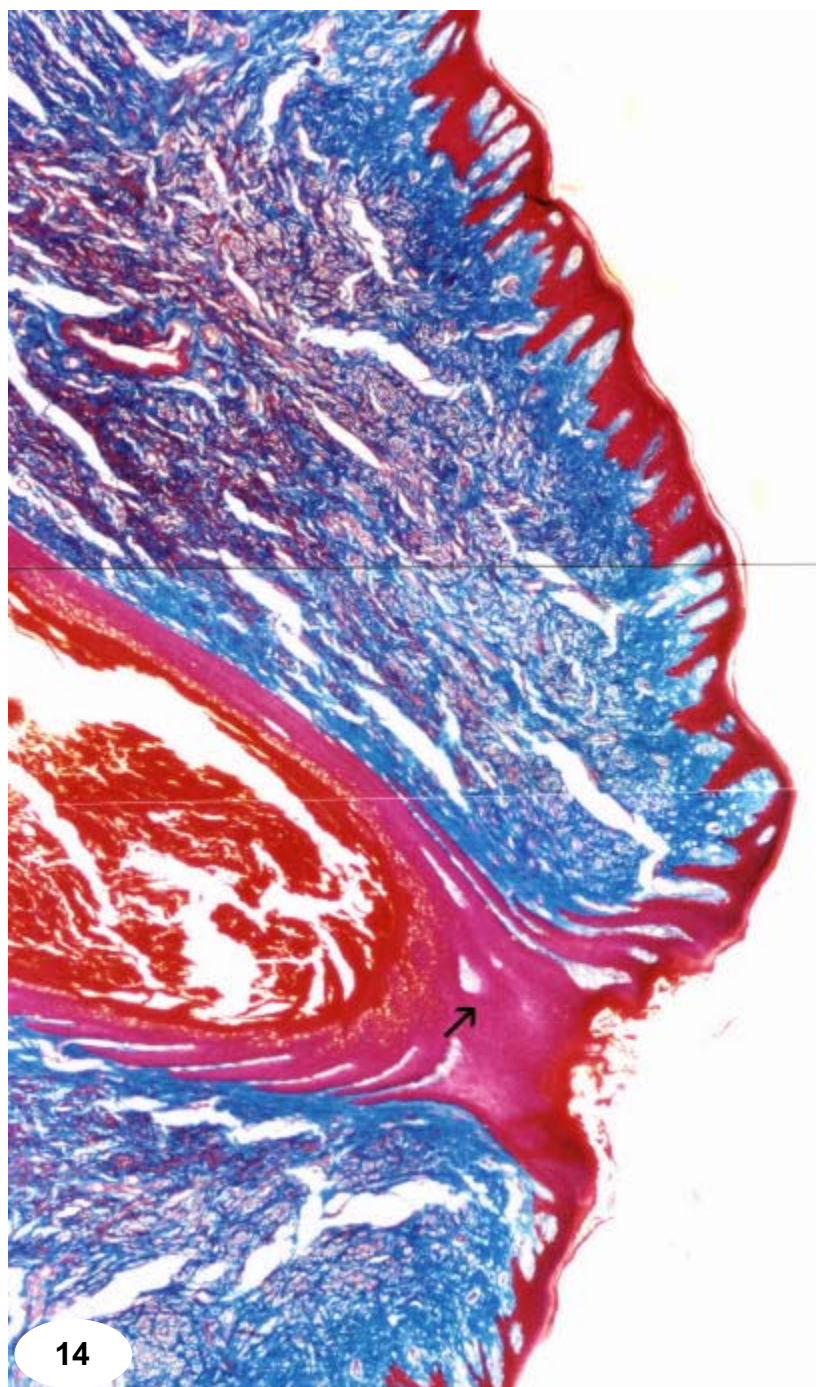


Figura 14 - Fotomicrografia da região do óstio papilar em búfala. Notar a grande queratinização do epitélio do conduto papilar (≡) e a continuação do mesmo epitélio estratificado queratinizado na epiderme da papila. Tricrômico de Masson, 44X.

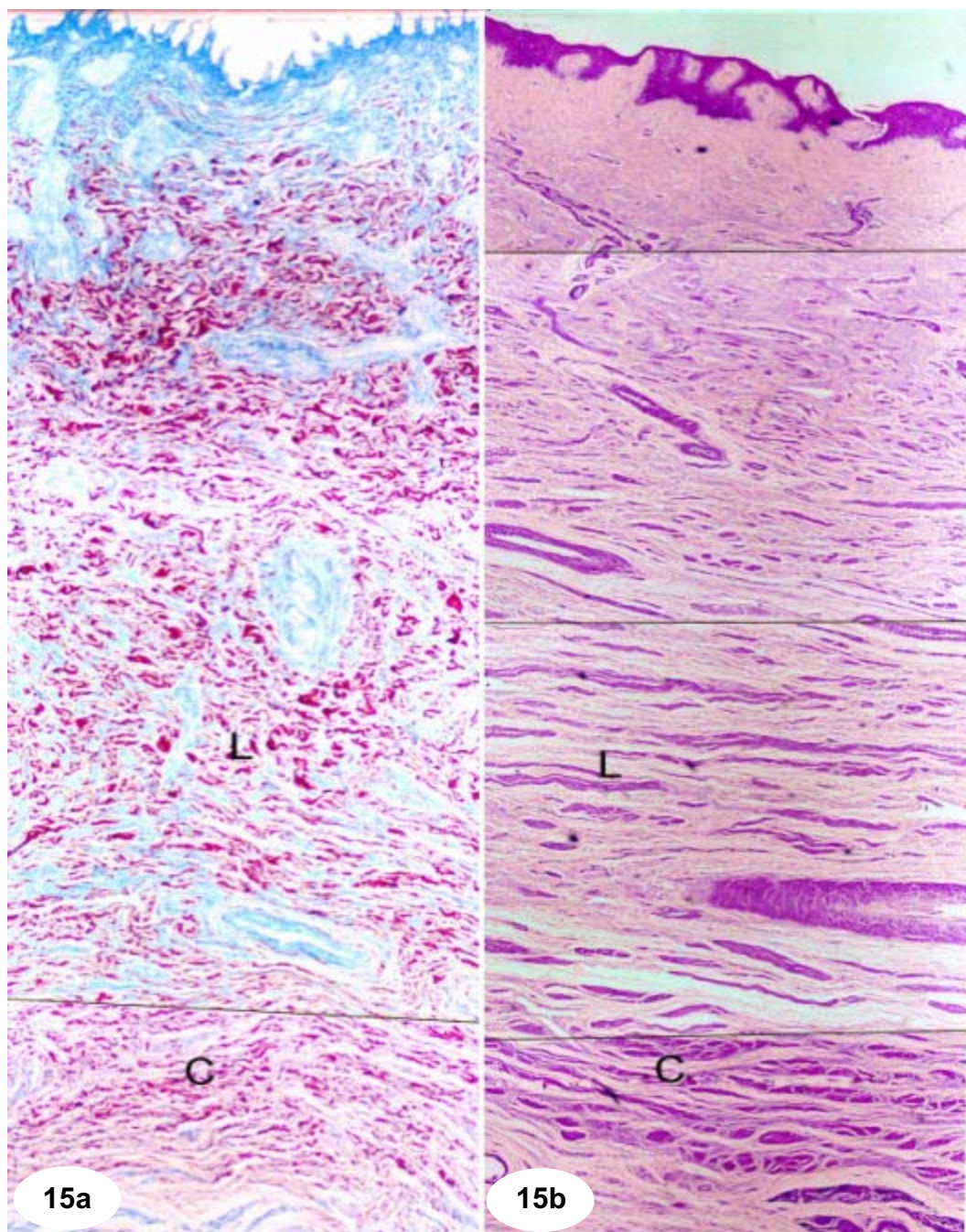
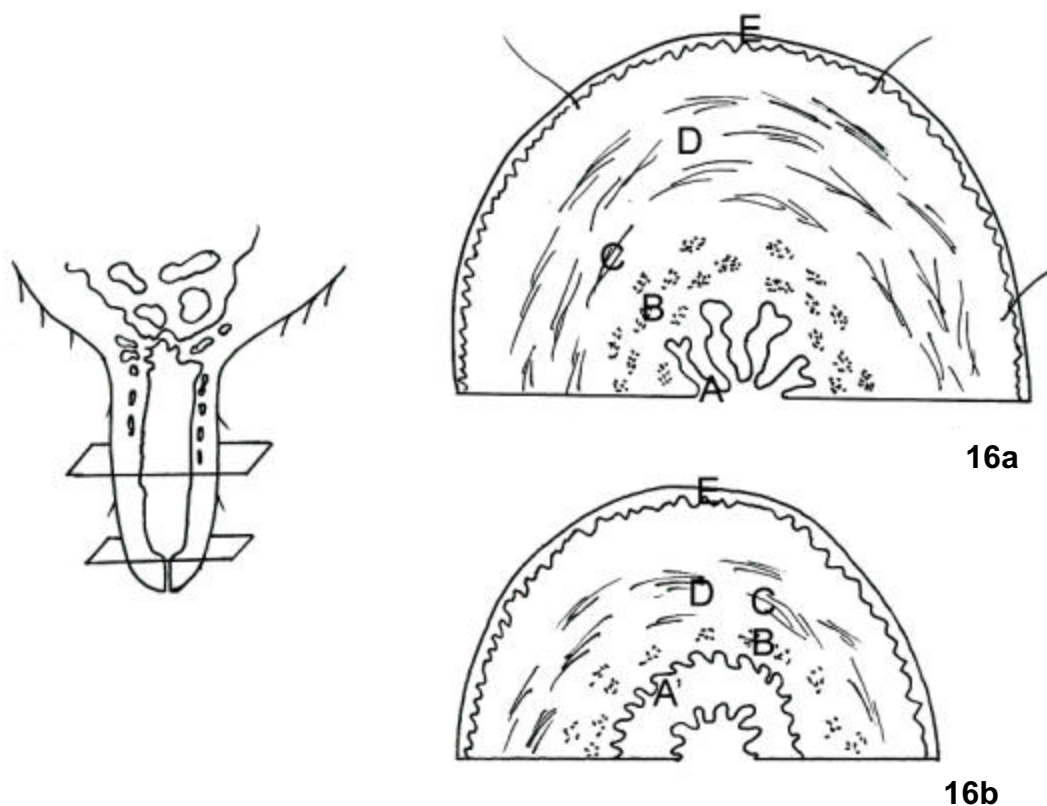


Figura 15 – Fotomicrografia 15a evidencia toda a parede da papila mamária em corte transversal de vaca, mostrando a organização das fibras musculares circulares (C) na cisterna e as longitudinais (L) mais externas. Em 15b um corte da papila mamária de vaca, em corte longitudinal, mostrando a mesma organização das fibras musculares (C e L), porem sob diferente superfície de corte. 15a e 15b, 44X; Tricrômico de Masson e HE.



Fonte: SANTOS, D. A. S.

Figura 16 – Desenhos esquemáticos representativos de secções transversais da papila mamária da búfala. 16a) Porção média e 16b) Porção distal. A – epitélio bi-estratificado cúbico; A' epitélio estratificado com larga camada de queratina; B – camada de musculatura lisa (corte transversal); C – camada de musculatura lisa em disposição longitudinal; D – tecido conjuntivo frouxo e E – epitélio pavimentoso estratificado queratinizado.

4.3 Análise Mesoscópica

A digestão com solução aquosa de ácido nítrico a 30% mostrou-se eficiente para evidenciar os feixes de fibras musculares da papila mamária de fêmeas bufalinas. Os feixes de fibras musculares da papila estavam dispersos por toda a papila, de modo tal que não houve um período fixo para que se processasse a digestão. Na verdade, à medida que a digestão ocorria os feixes se desprendiam do tecido e se perdiam na solução. Contudo, foi possível evidenciar feixes mais ou menos organizados num arranjo circular na região da “roseta de Fürstenberg”. A observação daqueles feixes dispersos em solução corados pela solução de Van Gieson indicou um arranjo oblíquo e longitudinal.

A observação dos cortes espessos, transversais, mostrou claramente a disposição dos feixes de fibras musculares na papila. Na região da “roseta de Fürstenberg” os feixes de fibras musculares são envolvidos por grande quantidade de tecido conjuntivo, têm arranjo circular em todo o diâmetro da papila (Figura 18). Estes feixes se organizam em duas ou três camadas sobrepostas, da luz da papila em direção ao seu epitélio, estando separadas por tecido conjuntivo do tipo colágeno (Figuras 17 e 18). Externamente (em direção ao epitélio da papila) a essas camadas de músculo circular, observou-se alguns feixes isolados com disposição longitudinal. À medida que nos distanciamos em direção proximal, a última camada começava a exibir feixes que se desprendiam, tomando disposição oblíqua (Figuras 21 e 23). Isto se repetiu em cada uma das camadas, gradualmente, de modo que na porção média da papila as camadas eram dificilmente identificadas, predominando a ocorrência de feixes oblíquos e longitudinais, dispostos de modo disperso e aleatório por toda a espessura da parede da papila (Figuras 22 e 24).

Na altura da “roseta de Fürstenberg”, alguns feixes isolados com disposição oblíqua se dirigiam para epitélio, terminando na camada ou extrato sub-epitelial. Em direção às porções média e proximal o número de feixes que tomavam esta direção aumentava, de modo que era possível observar grande quantidade de feixes de fibras musculares isoladas naquele estrato.

Os feixes de fibras musculares estavam associados a grande quantidade de tecido conjuntivo, elástico e colágeno (Figuras 19 e 20). Os feixes de fibras elásticas

não mostraram um arranjo específico, mas foi possível evidenciar muitos feixes com disposição longitudinal. Particularmente, onde os feixes de fibras musculares tinham um arranjo circular bem estabelecido, estes pareciam estar envolvidos por numerosos feixes de fibras elásticas. O componente colágeno do tecido conjuntivo foi bem evidenciado pela coloração picosírus F₃BA (Figura 17). Feixes de fibras colágenas coradas em vermelho ou amarelo, por esta técnica, predominaram por toda a espessura da papila sobre feixes corados em verde. Na região da “roseta de Fürstenberg”, as camadas de feixes de fibras musculares estavam envolvidas por grande quantidade de feixes de fibras colágenas corados em vermelho ou amarelo. Além disto, estes feixes colágenos, aparentemente, tomavam, também disposição circular para separar uma camada muscular de outra. Na última camada muscular (isto é, a mais distante do ducto papilar), contudo, observou-se um acúmulo de feixes de fibras colágenas corados em verde, (Figura 17).

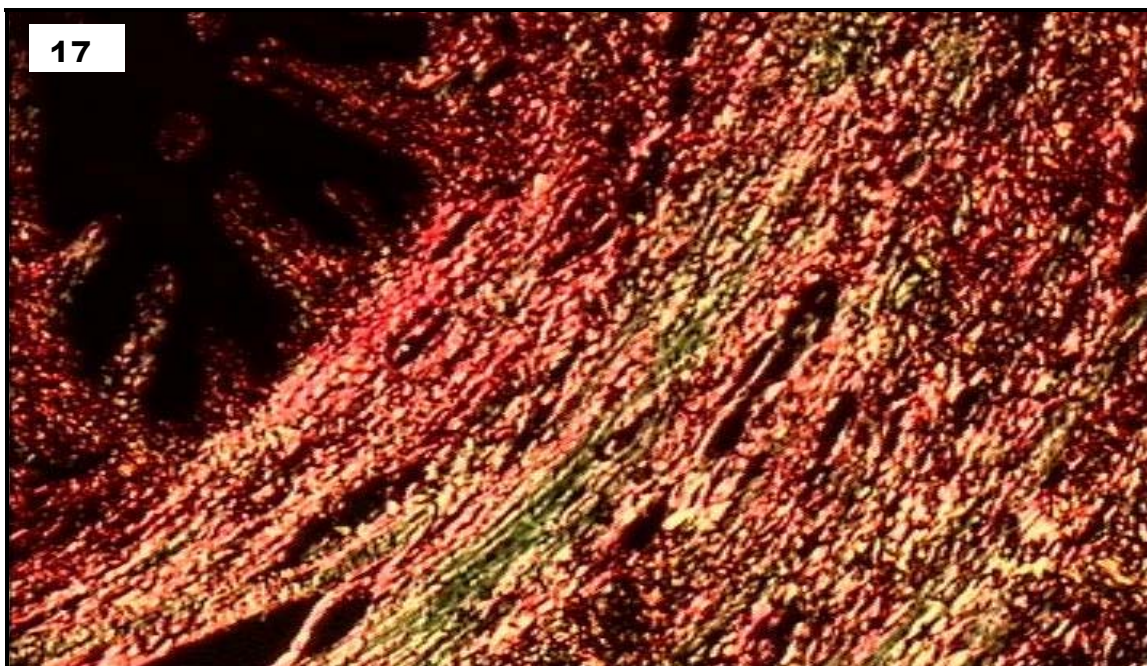


Figura 17 - Fotomicrografia da porção distal da papila mamária de fêmea bufalina, em corte transversal de 20 μ m, evidenciando feixes de fibras colágenas (vermelho e amarelo e feixes corados em verde), associados a feixes de fibras musculares com disposição circular. Picrosirius F₃BA observação com luz polarizada. Aumento original 4X.

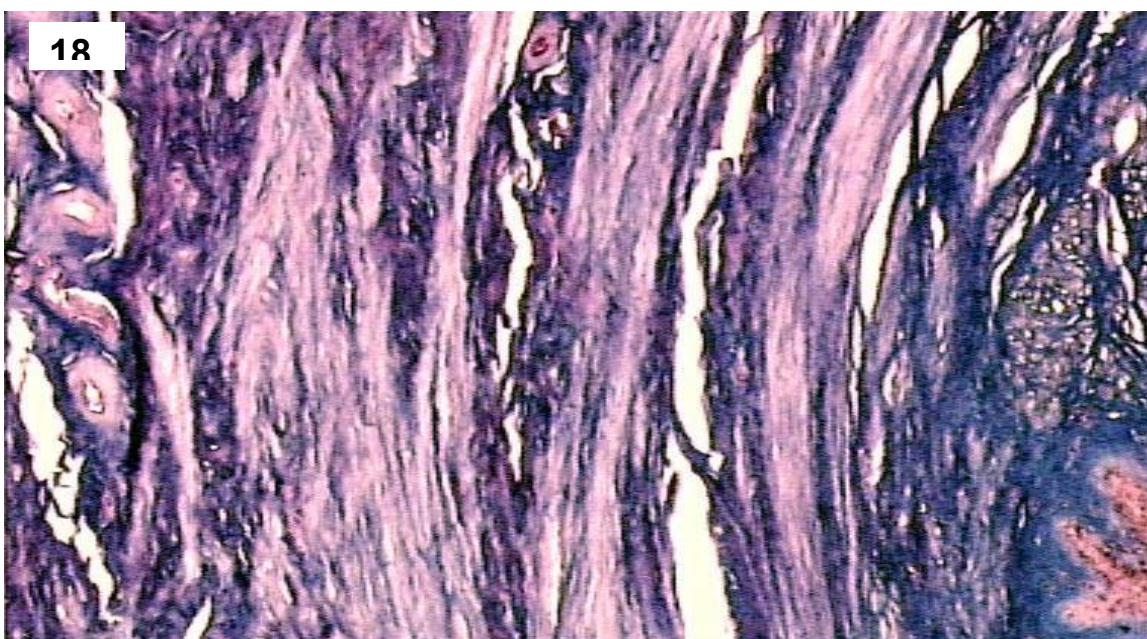


Figura 18 - Fotomicrografia da porção distal da papila mamária de fêmea bufalina, em corte transversal de 20 μ m, evidenciando feixes de fibras musculares (vermelho), associados a feixes de fibras colágenas (azul) com disposição circular, acompanhando o ducto papilar na região da roseta de Fürstenberg. Note numerosos vasos sanguíneos (lado esquerdo da foto). Azan. Aumento original 4X.

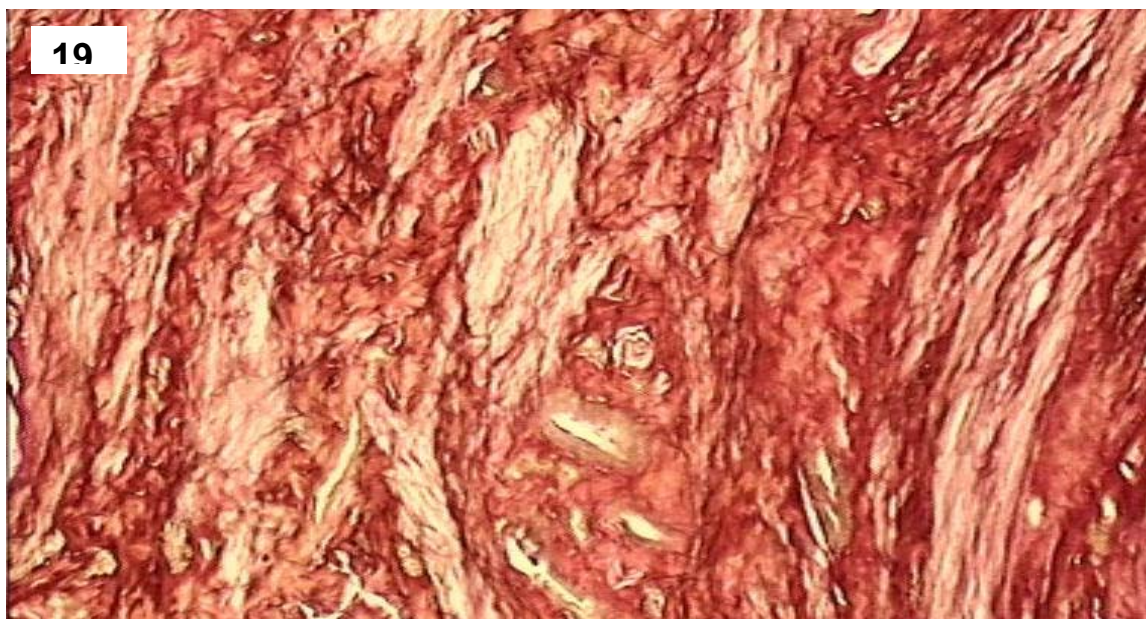


Figura 19 - Fotomicrografia da porção distal da papila mamária de fêmea bufalina, em corte transversal de 20 μ m, evidenciando os feixes de fibras musculares circulares mais externos. Notar a disposição oblíqua e longitudinal de feixes de fibras musculares isolados na parede da papila, em direção ao epitélio da papila (fibras colágenas em vermelho; fibras musculares em amarelo; fibras elásticas em preto). Weigert-van-Gieson Aumento original 4X.

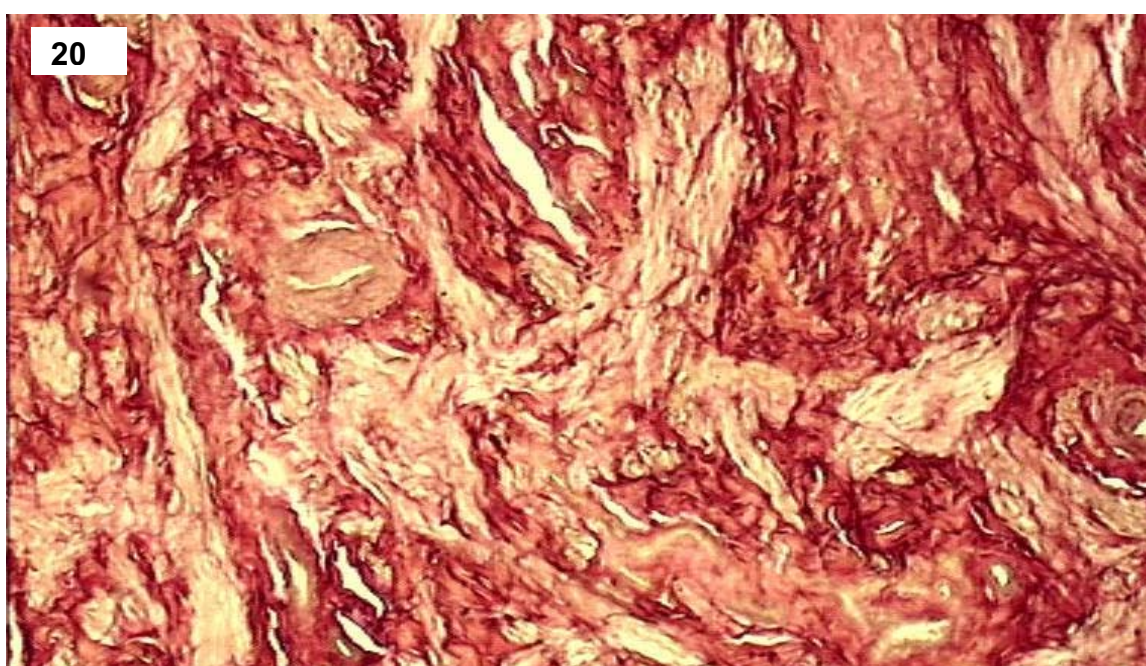


Figura 20 - Fotomicrografia da porção distal da papila mamária de fêmea bufalina, em corte transversal de 20 μ m, evidenciando, na parede da papila, a disposição oblíqua e longitudinal dos feixes de fibras musculares isolados (fibras colágenas em vermelho; fibras musculares em amarelo; fibras elásticas em preto). Weigert-van-Gieson. Aumento original 4X.

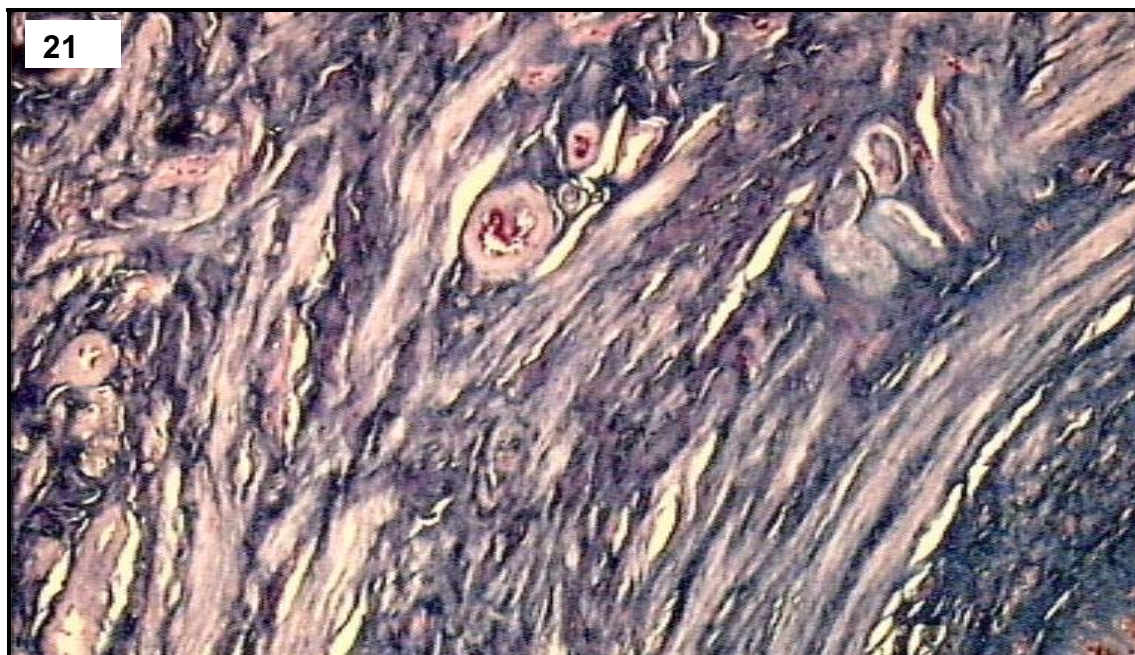


Figura 21 - Fotomicrografia da porção distal da papila mamária de fêmea bufalina, em corte transversal de 20 μ m, evidenciando alguns feixes de fibras musculares da camada mais externa, que abandona esta camada e tomam disposição oblíqua. Note riqueza de vasos sangüíneos. Azan. Aumento original 4X

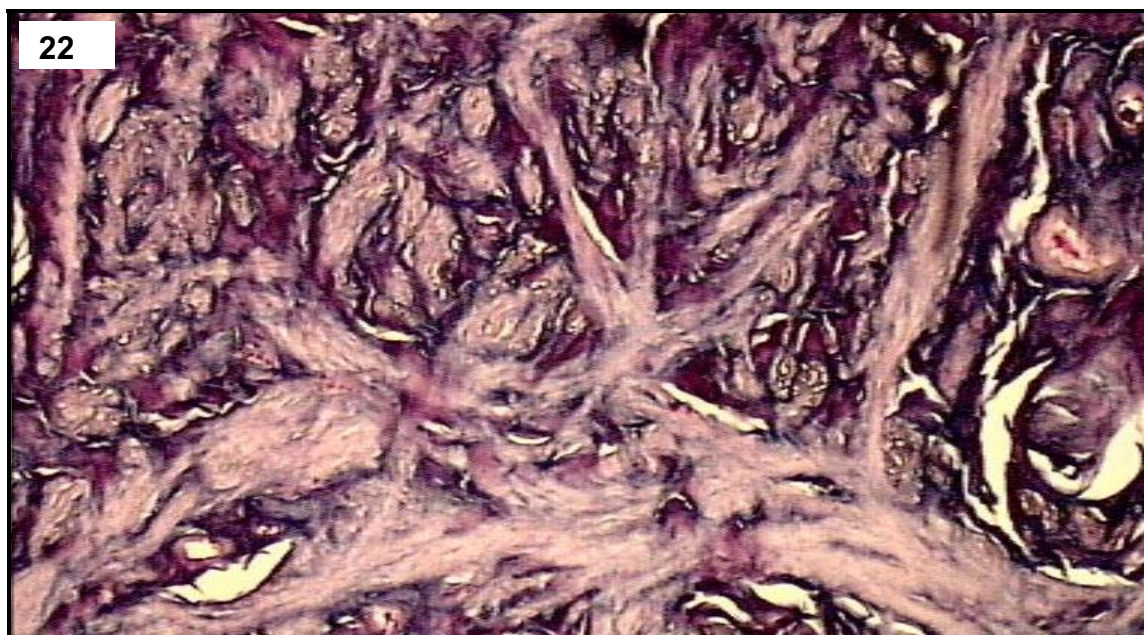


Figura 22 - Fotomicrografia da porção média da papila mamária de fêmea bufalina, em corte transversal de 20 μ m. Note nesta porção o arranjo desordenados dos feixes de fibras musculares, que tomam disposição oblíqua e longitudinal (fibras colágenas em azul; fibras musculares em vermelho).Azan. Aumento original 4X.

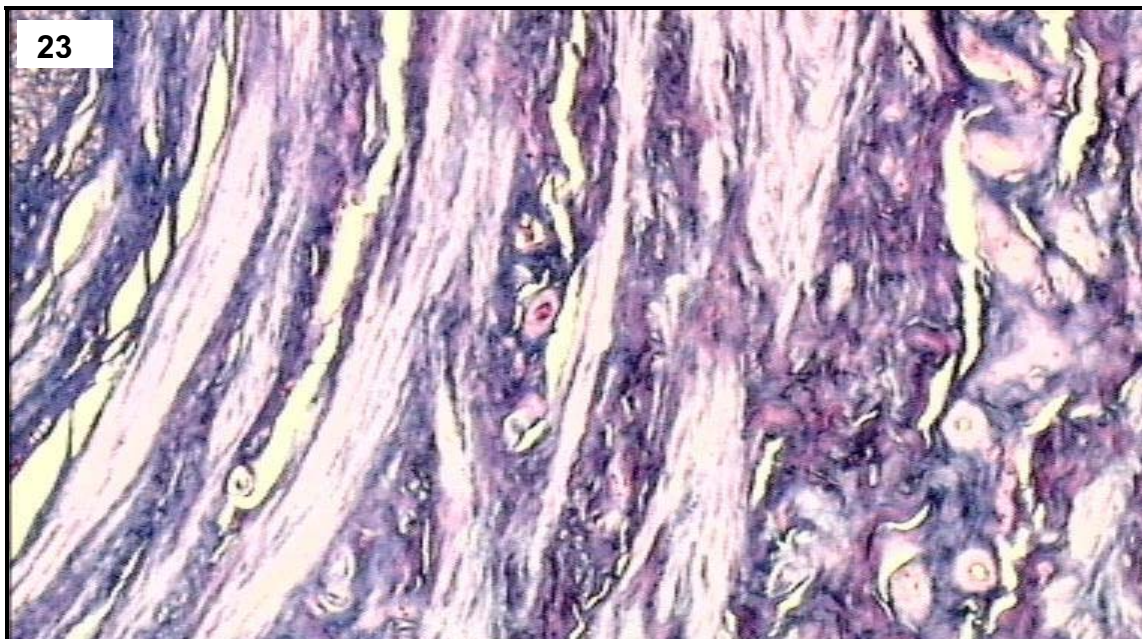


Figura 23 - Fotomicrografia da porção distal da papila mamária de fêmea bufalina, em corte transversal de 20 μ m, evidenciando alguns feixes de musculares em disposição circular desprendendo-se da “camada” para tomar disposição oblíqua. Azan. Aumento original 4X.

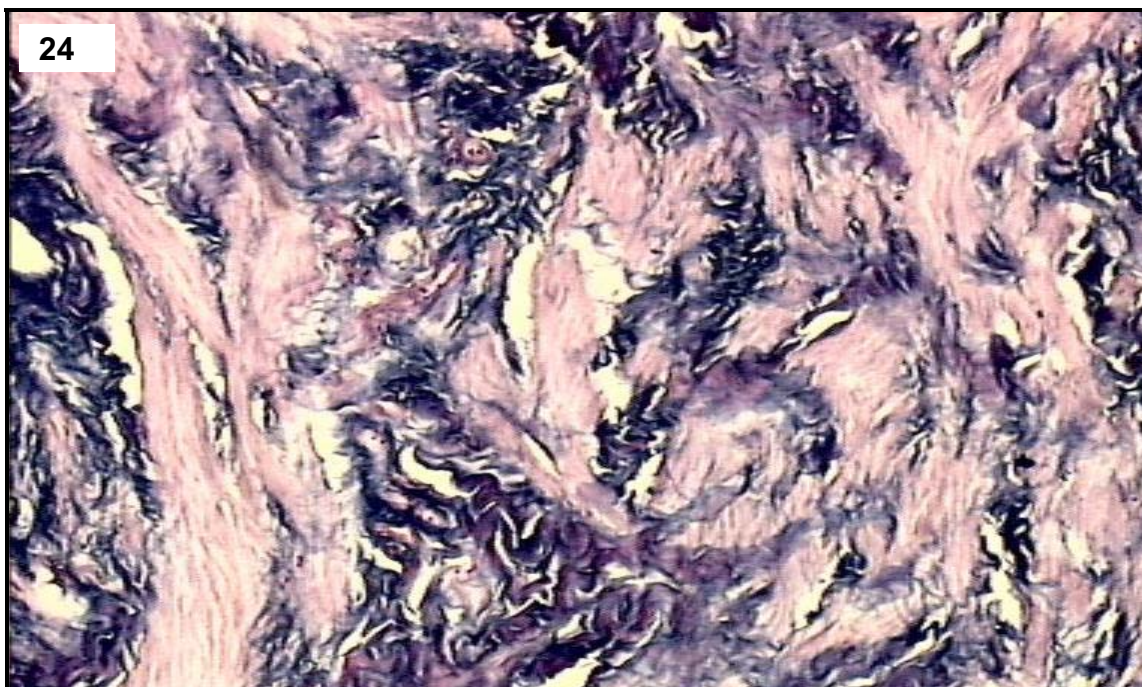


Figura 24 - Fotomicrografia da papila mamária de fêmea bufalina, em corte longitudinal de 20 μ m, evidenciando na região de transição entre as porções media e proximal, a distribuição desordenada de feixes de fibras musculares isolados. Azan. Aumento original 4X.

4.4 Análise Morfométrica

Os dados referentes a morfometria das camadas que compõem a porção média do conduto papilar mostraram que são mais desenvolvidas a camada muscular e a constituída de tecido conjuntivo denso (Tabela 4).

Tabela 4. Valores teciduais médios (μm), mensurados na porção média do conduto papilar, do lume para a periferia, das papilas mamárias de fêmea bufalina. Cada valor representa a média de 30 observações por tecido.

Parâmetros Analisados	PCD	PCE	PCaD	PCaE	Média
Tecido Epitelial (ducto papilar)	299,47	288,79	253,88	268,68	277,70
Tecido Conjuntivo (frouxo)	159,39	88,52	140,54	223,12	152,89
Tecido Muscular (camada muscular circular e longitudinal)	26419,79	20244,43	17936,86	27073,02	22981,53
Tecido Conjuntivo (denso não modelado)	6753,41	7164,23	4602,07	9877,78	7099,37
Tecido Conjuntivo (frouxo)	157,95	278,62	174,86	198,27	202,43
Tecido Epitelial (epiderme)	397,28	450,15	259,80	174,09	320,33

PCD-papila cranial direita PCaD-papila caudal direita
PCE-papila cranial esquerda PCaE-papila caudal esquerda

V. DISCUSSÃO

Na bovinocultura leiteira o conhecimento das características morfológicas e morfométricas das papilas mamárias são de grande importância para a melhoria dos índices de produtividade. No entanto, estas características só adquirem real importância quando associados aos estudos da estrutura microscópica da região e a etologia da espécie. Na espécie bufalina esses conhecimentos são de maior relevâncias do que na bovina. Por exemplo, o hábito gregário é uma importante característica da espécie bufalina, e apesar de ser também presente na espécie bovina, se expressa com menor intensidade.

Esta forte característica, a qual, mesmo com a domesticação da espécie, ainda continua presente, mantendo a coesão do grupo como fator de proteção e permitindo o aparecimento de uma atitude peculiar de comportamento, pouco visto em bovinos (amamentação coletiva).

A presença de papilas mamárias acessórias são descritas em bovinos e bubalinos (SCHALM et al. 1971a; TOMAR & VERMA, 1974; NICKEL et al., 1981; VERMA et al., 1984; e SCHIMIT et al., 1994). Nos animais em questão as papilas acessórias apresentam padrão semelhante aos observados na maioria dos bovinos (SCHALM et al., 1971b; NICKEL et al., 1981). Contudo, a presença de estruturas anatômicas independentes, às vezes de igual tamanho, quando comparadas à papila principal, não nos permitiu classificá-las em hipertelia simples ou hipertelia com hipermasia, pois o período seco (involução glandular) não nos propiciou a sua diferenciação.

Os valores para o comprimento papilar assemelham-se aos obtidos em búfalos na Índia, por AHKTAR et al. (1999). Entretanto são inferiores aos descritos em bovinos por DYCE et al. (1990) e NICKEL et al. (1981). Quando comparados o protocolo experimental ao de AHKTAR et al. (1999), constatou-se que estes utilizaram procedimentos contrários, trabalhando com fêmeas em lactação, portanto, acredita-se que estes valores devam ser superiores aos referidos pelo autor, quando observadas as mesmas condições.

De acordo com RATHORE (1976), e RATHORE & SHELDRAKE (1977), as papilas mamárias com menor comprimento e diâmetro, apresentam ordenha mais

rápida, completa (sem leite residual) com menor probabilidade de lesão, garantindo assim uma vida útil mais prolongada. O intervalo de 20,7 a 40,8g obtidas para o peso papilar por JANKUS & BAUMANN (1986), em bovinos, foram superiores aos nossos valores. No entanto, não julgamos oportuno confrontar nossos dados, visto que os autores trabalharam com fêmeas em lactação, não caracterizando especificamente em qual período de produção.

O comprimento e o peso papilar analisados apresentaram índices de correlação de médio a alto, dependendo unicamente da sua localização na glândula mamária (mamas craniais e caudais).

As variações de formato e do posicionamento papilar, entre as mamas craniais e caudais, descritas em bufalinos por AHKTAR et al (1999) e RAO & MURTHY (1991), não foram observadas em nosso estudo. O formato de garrafa foi comum a todas as papilas mamárias mensuradas. Em bovinos, RATHORE (1976) e SEYKORA & MCDANIEL (1985) associaram ao formato cilíndrico e o de garrafa, como os mais propensos às lesões do óstio causados por ordenha incompleta. Segundo eles, o refluxo de leite entre os compartimentos (seio glandular e seio papilar) se faz devido à pressão exercida pela borracha do insuflador, impedindo a total liberação do fluxo lácteo.

A presença de pregas na mucosa papilar (*Pars papillaris*) descritas em bovinos por ARNOLD (1950), POUNDEN & GROSSMAN (1950) e SCHALM et al. (1971b), e em bufalinas por UPPAL et al. (1995), também foram observadas no nosso material. Contudo, constatamos somente a presença de pregas longitudinais e de algumas transversais. Também não foram observadas na superfície da mucosa papilar, as saculações ou bolsas descritas por ARNOLD (1950) e POUNDEN & GROSSMAN (1950), cuja incidência segundo seus relatos ocorreu em 76% das papilas mamárias bovinas. A ausência dessas estruturas pode ser um fator positivo que favorece a espécie bufalina, pois sua presença em bovinos, segundo POUNDEN & GROSSMAN (1950), atuaria como reservatório para o crescimento bacteriano, possibilitando infecções.

Apesar de verificarmos uma correlação inversa entre o comprimento papilar e a cisterna papilar, tais medidas quando comparadas entre si, nos leva a poder inferir

que o aumento do comprimento papilar não acompanhado pelo aumento do comprimento da cisterna, pode caracterizar uma maior espessura da parede papilar.

O valor médio do comprimento do conduto papilar foi inferior ao descrito na literatura para a espécie bovina (SCHALM et al., 1971b) e bufalina (UPPAL et al., 1995). No entanto, a similaridade entre seus valores, nas espécies analisadas, pode ser devido ao melhor padrão genético dos animais.

Ao relacionarmos o formato papilar com o comprimento do conduto, nos animais deste estudo, por analogia aos bovinos podemos classificá-los em animais de “difícil ordenha”. Nestes os estímulos pré-ordenha assumem um papel de grande importância, quando desejamos efetuar uma completa e total evacuação do leite da glândula. As fêmeas bufalinas são possuidoras de grande habilidade materna, estando a sua produção leiteira condicionada a presença do bezerro. Neste caso, a liberação total do fluxo lácteo está vinculada a “apojadura” feita pelo bezerro e também a higienização realizadas nas fases de pré-ordenha da glândula e respectivas papilas, reforçando assim os estímulos para a liberação do leite.

É sabido entre técnicos e criadores que a mastite tem baixa incidência na espécie bufalina, contudo na literatura consultada, tal fato não se confirma (SHUKLA et al., 1997). Esses autores ao relacionarem o comprimento papilar com a incidência de mastite, constataram que as papilas mamárias menores são mais propensas às infecções, devido ao fato de possuírem um menor conduto papilar. Outros fatores podem estar envolvidos no processo, tais como: densidade e composição lipídica na queratina, o tônus do músculo esfíncter papilar, e o formato do óstio papilar (RATHORE & SHELDRAKE, 1977; NICKERSON, 1987). Na espécie bufalina o hábito de amamentação coletiva pode ser uma importante fonte de propagação do agente infeccioso no rebanho. Segundo NICKERSON (1987), em bovinos, a presença dos agentes patógenos nas secreções das glândulas mamárias de novilhas está associado ao vício de comportamento destes animais (mamar em outras). A redução das infecções mamárias está diretamente relacionada ao método de tratamento (NICKERSON, 1987). Constatou ainda o autor, que o diâmetro das cânulas plásticas de infusão, usadas para tratamento intramamário, são superiores ao diâmetro do conduto papilar em bovino. De outra parte a inserção total da cânula provoca a dilatação temporária do conduto, com introdução da queratina para o

interior da cisterna, induzindo a novas infecções. Os mesmos métodos de tratamento prescritos para a espécie bovina são também utilizados para a espécie bufalina. Sabendo que o comprimento de seu conduto é menor na búfala que na espécie bovina, é de se supor que a introdução total da cânula plástica nos tratamentos intramamários, na espécie, pode levar a lesões na região do óstio, do conduto e do próprio músculo esfíncter (roseta de Füstenberg).

A eficiência tanto dos métodos corretivos quanto profiláticos das glândulas e suas respectivas papilas mamárias, está na dependência do conhecimento pleno da anatomia da região e da função das estruturas que a compõem (POUNDEN & GROSSMAN, 1950).

Com relação aos aspectos histológicos da papila mamária de búfalas, o epitélio da mesma é do tipo pavimentoso estratificado queratinizado, com suas camadas distintas, igualmente descritas na espécie bovina (VENZKE, 1940; NICKEL et al., 1981; SCHALM et al., 1971b; BANKS, 1992) e também em bufalinos por UPPAL et al. (1995).

A ausência de pelos, glândulas sudoríparas e sebáceas é mencionada por diferentes autores tanto em bovinos (SCHALM et al., 1971b; BANKS, 1992; BACHA JR & WOOD, 2000) quanto em bufalinos por UPPAL et al. (1995).

No entanto, observou-se nas papilas mamárias da búfala a presença de glândulas sudoríparas (apócrinas) voltadas tanto para o epitélio externo (cutis) quanto para o epitélio do conduto papilar, em duas das três regiões papilares estudadas (proximal e média). Constatou-se também nestas regiões, folículos pilosos circundados por glândulas holócrinas (sebáceas).

Embora NICKERSON & PANKEY (1983) citem em seus estudos a ausência destas estruturas em bovinos e, comentem a citação de outros autores sobre a presença destas glândulas no estrato germinativo e espinhoso do conduto papilar, segundo estes teriam a função de produzir uma substância selante, que se refaz a cada ordenha.

A presença de rugas e de pigmentação na epiderme papilar, também descritas em bufalinos por UPPAL et al. (1995), podem ser consideradas como uma forma de adaptação da espécie ao meio, protegendo-a do ambiente inóspito no qual ela vive.

Provavelmente estas estruturas presentes na epiderme, quando associadas aos pêlos, glândulas holócrinas e apócrinas, tenham uma função mais específica de proteção. Talvez as rugas tenham como função impedir o ressecamento da cutis, mantendo entre suas dobras as secreções glandulares, que juntamente com os pelos, propiciariam uma menor aderência das sujidades à pele.

Em bovinos a pigmentação do epitélio papilar está, geralmente associada por criadores e técnicos, como sendo um fator maior de resistência às injúrias do manejo intensivo, e também, a uma maior resistência da pele à ação dos agentes adstringentes e anti-sépticos (SEYKORA & MCDANIEL, 1985; HEIDRICH & RENK, 1969).

Segundo SEYKORA & MCDANIEL (1985), em bovinos esta pigmentação pode estender-se ao epitélio do conduto papilar, possuindo baixa herdabilidade, e não está associado a uma melhor resistência às infecções.

Nas papilas mamárias estudadas, o epitélio de revestimento do conduto papilar mostrou-se como uma extensão do epitélio da cutis papilar (pavimentos estratificado queratinizado), a qual se projeta através do óstio em direção ao seio lactífero, terminando abruptamente na região do músculo esfíncter (roseta de Fürstenberg), de maneira semelhante aos relatos na espécie bovina (SCHALM et al., 1971b; ARNOLD & WEBER, 1957; BANKS, 1992; NICKERSON & PANKEY, 1983) e bufalina (UPPAL et al., 1995).

O arranjo especial das diferentes camadas celulares que compõem este epitélio, nas duas espécies esta associado ainda a sua disposição perpendicular ao eixo principal do conduto papilar, produzindo as pregas longitudinais, as quais auxiliam na obliteração do conduto quando o esfíncter contrai-se.

As projeções das camadas epitelial e subepitelial em direção ao conduto (SCHALM et al., 1971b; NICKERSON & PANKEY, 1983) são mais evidentes na região média e proximal deste. A queratina presente no conduto papilar em ambas as espécies mostrou-se mais densa e compacta na sua região distal.

No estudo da arquitetura do conduto papilar (roseta de Fürstenberg), por dissecação, após digestão em ácido nítrico a 30%, observou-se que os feixes musculares nesta região estavam dispostos em duas ou três camadas sobrepostas de forma circular, separadas por feixes de fibras colágenas e envolvidos por fibras

elásticas. A disposição circular destas fibras musculares na região da roseta de Fürstenberg é geralmente associada pelos autores ao conceito de esfíncter (POUNDEN & GROOSMAN, 1950; VENZKE, 1940; BERNABÉ & PEETERS, 1980). De maneira idêntica aos relatos de POUNDEN & GROOSMAN (1950), observou-se grande quantidade de fibras elásticas ao redor do conduto papilar, sem contudo possuírem as mesmas um arranjo específico. Estes autores associam a presença destas fibras ao mecanismo de fechamento do óstio papilar. No entanto, BERNABÉ & PEETERS (1980), apesar de concordarem com esta afirmação, acreditam que outros mecanismos possam estar envolvidos na manutenção do fechamento ou na liberação do fluxo lácteo pelo conduto.

Com base nestas prerrogativas, o conceito de esfíncter poderia estar associado à “**unidade miocolágena**”. A abertura ou fechamento do conduto papilar estaria na dependência da funcionalidade dos elementos que compõem o sistema. Assim, os feixes musculares dispostos em camadas circulares formariam o “esqueleto” do conduto. Dividindo estas camadas musculares e acompanhando seu trajeto apareceriam os feixes de fibras colágenas, que são considerados como fibras de resistência, presentes em locais que sofrem tensões. Os feixes delgados, destas mesmas fibras, exerceriam uma função estrutural estando relacionados com a expansibilidade do órgão (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1999; MONTES & JUNQUEIRA, 1982).

As fibras elásticas envolvendo os feixes musculares lisos formariam uma rede, interligando toda a estrutura, e teriam também em condições normais, função de fechamento passivo. Desta maneira podemos acreditar que as alterações sofridas pela papila mamária durante o processo de ordenha (manual/ mecânica), possibilitaria o “deslizamento” desses feixes musculares, que devido ao seu arranjo espacial, manteriam as devidas relações topográficas. Esta complexa “**unidade miocolágena**” pode ter uma função compensatória, em detrimento ao menor comprimento do conduto papilar da espécie, quando comparado aos bovinos, impedindo assim, a progressão do agente patógeno para o interior da cisterna papilar.

A junção entre o seio papilar e o conduto é marcada por uma mudança abrupta do epitélio, que circunda dorsalmente toda a roseta. Ao corte longitudinal e à

microscopia óptica, tal estrutura pode ser vista como dois divertículos laterais. Do mesmo modo esta região também é descrita por diferentes autores em bovinos (SCHALM et al., 1971b; BANKS, 1992) e bufalinos (UPPAL et al., 1995).

Em ambas as espécies, esta região de transição pode atuar como reservatório para bactérias. Apesar desta região ser favorável à fixação bacteriana, por infecção ascendente, outros fatores de proteção podem estar envolvidos na mesma. De acordo com NICKERSON & PANKEY (1983), o contato mais íntimo entre a bactéria ou sua toxina, com a superfície deste epitélio (biestratificado), favorece uma melhor resposta das células de defesa. No entanto, JANKUS & BAUMANN (1986) acreditam que esta proteção contra infecção seja mais influenciada pelo aumento do fluxo sangüíneo na região, por estímulo da ordenha, e também, a uma maior atividade metabólica do epitélio estratificado, em repor as perdas de queratina ocorridas entre as ordenhas.

O epitélio da mucosa do seio papilar, observado em bubalinos (UPPAL et al., 1995), mostrou-se na sua maior extensão como biestratificado cúbico, com poucas áreas de epitélio colunar, diferentemente dos relatos em bovinos (VENZKE, 1940; NICKEL et al., 1981; NICKERSON & PANKEY 1983). Estes autores descreveram o epitélio da região como sendo colunar biestratificado, estando o mesmo apoiado, em células basais pequenas e cubóides. A ocorrência de alterações no epitélio da mucosa, descrito por VENZKE (1940) em vacas velhas, não foi por nós observados. Possivelmente a ausência destas alterações, seja devido ao manejo de ordenha, utilizado nos animais deste estudo.

Ao observarmos a organização dos feixes musculares da papila mamária nas fêmeas bufalinas, constatamos que as mesmas, de maneira similar aos bovinos (ARNOLD & WEBER, 1957; POUNDEN & GROOSMAN, 1950), apresentaram semelhante distribuição muscular. Porém em nossas observações, os feixes musculares dispostos longitudinalmente na camada externa, ao microscópio óptico, mostraram-se descontínuos e entremeados por grande quantidade de tecido conjuntivo, de maneira diferente ao descrito pelos autores acima, onde esta camada mostrou-se contínua e mais organizada.

A dissecação dos feixes de fibras musculares da parede papilar, após digestão em ácido nítrico a 30%, muito contribuiu para o entendimento da

distribuição destes feixes musculares na papila mamária em fêmeas bufalinas. Estes músculos estavam dispersos por toda espessura da parede papilar, sem contudo apresentar um arranjo específico. Foram também observados feixes isolados de músculos em disposição oblíqua e longitudinal na parede, alguns deles, na região subepitelial. Não pudemos identificar na literatura descrição semelhante dos feixes musculares ao nível da papila mamária, quer seja na espécie bovina ou bufalina.

Esta característica da papila mamária bufalina, tanto em relação à distribuição dos feixes musculares, quanto do tecido conjuntivo, pode determinar uma maior rigidez de sua parede. A análise morfométrica da região média da parede papilar, confirma nossas observações. Essa disposição dos músculos na parede papilar, pode ser considerada benéfica, pois favorece a reconstituição plástica da região, permitindo uma melhor fixação dos fios de sutura.

Ao fazermos uma analogia com a espécie bovina, podemos supor que a contração destes músculos, no período pré-ordenha, após os estímulos físicos térmicos e mecânicos sejam mais eficientes. Também caso a espécie responda de igual maneira aos bovinos podemos supor que as contrações musculares da parede papilar, antecedam a repleção dos vasos sanguíneos nela presente, em conformidade aos relatos de BERNABÉ & PEETERS (1980).

Uma grande quantidade de vasos sanguíneos encontra-se distribuída por toda a parede papilar, porém particularmente concentradas, de igual maneira aos bovinos, diretamente abaixo da mucosa (DYCE et al., 1990; STEERE et al., 1960). Entretanto a presença de válvulas no interior dos vasos sanguíneos e de anastomoses artériovenosas, mencionado por MOUSSA (1982), não foram por nós observados.

Esse autor também descreveu a presença de grande infiltração de colágeno e de fibras elásticas na parede dos vasos de vacas velhas. Embora tenha trabalhado com animais de diferentes idades e períodos de gestação o autor, não especifica idade em que isto ocorre.

O manejo inadequado do rebanho pode estabelecer a infecção, favorecendo a disseminação do agente patógeno, muitas vezes, enfraquecendo ou levando à perda da resistência natural do conduto papilar e, conseqüentemente, permitindo a invasão bacteriana.

As injúrias promovidas durante a ordenha (manual ou mecânica) podem resultar em infecções, levando a perda de um ou mais quartos mamários, causando grandes prejuízos à pecuária leiteira (ARNOLD & WEBER, 1957; STEERE et al., 1960; BRISTOL, 1989).

Sem dúvida alguma, a ordenha mecânica tem um papel importante na higidez da papila mamária, sendo necessário estabelecer uma vigilância constante e meticulosa, em relação ao funcionamento correto de todas as partes do sistema. A interação entre as partes que compõe o sistema de ordenha mecânica (teteiras, pulsador, nível de vácuo, etc.), aliada ao eficiente uso da ordenhadeira, é um aspecto importante no controle da mastite.

Devido às peculiaridades de sua parede papilar e do comprimento do seu conduto papilar, as fêmeas bufalinas são consideradas pelos técnicos e criadores como sendo de “difícil ordenha” (hard-milk). Em virtude desta característica, é prescrito pelos criadores, ao utilizarem o sistema mecânico de ordenha, um aumento no nível do vácuo, talvez, objetivando assim aumentar a velocidade de ordenha com diminuição do seu tempo.

Este fato realmente acontece, no entanto é desconhecido, por parte dos criadores, a sua real implicação na manutenção da higidez papilar. Ao analisarmos o aumento de pressão não devemos fazê-lo separadamente, mas sim, avaliar qual a consequência do seu uso, quando este interage com os outros fatores envolvidos no processo de ordenha, tais como: volume de leite produzido, estímulo pré-ordenha e diâmetro do insuflador.

O aumento do nível de pressão de vácuo na ordenha em bovinos, segundo os relatos de SCHALM et al. (1971d), propicia uma ordenha mais rápida, principalmente quando a pressão intramamária atinge seu ponto máximo (início da ordenha). Neste momento, segundo os mesmos autores, quando a cisterna papilar está com seu nível máximo de repleção, o leite contido em seu interior funciona como amortecedor, exercendo uma força contrária a ação do vácuo na sua extremidade distal. Desta maneira o efeito compressivo exercido pelo compartimento interno do copo da teteira (insuflador) é amenizado.

A compressão constante e repetitiva na região distal do conduto papilar, aplicada no processo de ordenha, pode levar a injúrias e mudanças no epitélio da

região. Para que não ocorra um prolongamento no período de ordenha, após a diminuição do fluxo láteo, é necessário que haja uma maior atenção do operador, evitando assim a “sobre ordenha” (over-milking).

Na espécie bovina, as papilas mamárias de menor tamanho, quando submetidas ao processo de ordenha mecânica com alta pressão de vácuo e associado ao uso de insufladores de maior calibre (acima de 1 pol), normalmente estão sujeitas a importantes alterações, induzidas pela ação desses dois componentes.

A relação do tamanho papilar com o diâmetro do insuflador, de acordo com SCHALM et al. (1971d), tem influência na qualidade da ordenha, e isto se deve ao “colapso” na linha de fluxo, momento da fase do ciclo no qual a pressão aplicada na região distal da papila é máxima, o que conseqüentemente provoca um estiramento da papila, no sentido do seu eixo principal. Os autores ainda descrevem, que o relaxamento que ocorre na parede do insuflador, após a ejeção do leite, quando o ar atmosférico é admitido entre os compartimentos, propicia a formação de canais em ambos os lados deste, permitindo assim, que o vácuo continue agindo. Esta expansão na câmara do insuflador pode promover uma dilatação maior do conduto papilar que sob a ação do vácuo, favorece o deslocamento da papila mamária no interior do copo da teteira (encolher), permitindo assim, a entrada de substâncias estranhas para o interior do sistema.

Como foi observado na espécie bovina, descrita no parágrafo acima, acreditamos que em situações semelhantes, o mesmo possa ocorrer na espécie bufalina. A liberação do leite na espécie devido a sua grande habilidade materna, ocorre somente na presença do bezerro, no entanto, o estímulo de ejeção do leite pode estar também associado a higienização pré-ordenha e a presença do ordenhador.

Em bovinos, a presença do bezerro nem sempre se faz necessária, principalmente nas raças com grande aptidão leiteira. Nesses animais a higienização e secagem de suas papilas, como a presença de sons característicos do ambiente de ordenha, funcionam como estímulo para a liberação do fluxo láteo.

Em bovinos segundo SCHALM et al. (1971d), falhas nestes estímulos podem levar a uma ordenha incompleta e quando associada a processos dolorosos,

induzem a liberação de catecolaminas que inibem a ação da occitocina. O estímulo pré- ordenha, segundo esses autores, quando bem conduzido diminui em 25% o tempo de ordenha, aumenta a produção e diminui a quantidade de leite residual.

Provavelmente, o aumento no nível da pressão tenha um efeito pior para a espécie bufalina que para a bovina, na proporção em que aumentamos o número de ordenhas diárias. Possivelmente o “estresse” do manejo intensivo de ordenha, tenha um efeito inibitório maior na ação da occitocina que na espécie bovina.

O leite residual nos bufalinos não representa um serio problema, devido ao fato das fêmeas serem manejados com seus bezerros, aliado ao habito da amamentação coletiva. Porem este tipo de comportamento, em casos de infecções mamárias pode tornar o bezerro um propagador do agente infeccioso.

Em bovinos, o aumento da pressão juntamente com a “sobre-ordenha” são responsáveis, segundo SEYKORA & MCDANIEL (1985), pelo aparecimento de lesões no óstio papilar (inversão ou prolápsis). A ação repetitiva da ordenha diária sob as mesmas circunstancias, segundo os autores, podem também levar a uma hiperplasia do epitélio do conduto. Contudo SCHALM et al. (1971d) ao avaliarem os mesmos parâmetros em bovinos, concluíram que as lesões papilares são mais ocasionadas pela “sobre-ordenha” do que devido, ao aumento da pressão. As lesões mais comumente observadas pelos autores foram: hiperemia, hemorragia e edema da membrana epitelial que reveste a cisterna. Essas hemorragias são geralmente atribuídas a extensão do vácuo da ordenhadeira para o interior da cisterna, promovendo o colabamento da parede papilar.

SCHALM et al. (1971d) não encontraram relação entre a velocidade de pulsação (ciclos/min) com a capacidade de adquirir infecção, no entanto, baixas velocidades (30 ciclos/min ou menos), podem levar a dor, devido à baixa circulação sangüínea na parede papilar. O desenho e a elasticidade do material utilizado na fabricação do insuflador são quem determinam a sua capacidade em retirar o leite do interior da papila mamária, sem produzir lesões.

Em bufalinos, acreditamos que a “sobre- ordenha” possa representar um fator de risco maior para a espécie, do que para a bovina. A possibilidade de sua ocorrência pode não estar somente associado ao aumento da pressão da ordenha, mais também, ao menor volume de leite produzido pela espécie. Quando analisamos

a pressão do vácuo, juntamente com o número de ciclos por minuto e o período de repouso, observamos que a união deles influencia na velocidade de remoção do leite, no início da ordenha. Assim, ao aumentarmos a fase pressão (maior fluxo) com diminuição da fase de repouso, elevaremos a velocidade de ordenha com diminuição do seu tempo. Entretanto, a diminuição do tempo de ordenha quando aliado ao menor volume de produção, podem facilmente ocasionar a “sobre-ordenha”. Assim, para evitar o risco de sua ocorrência devemos diminuir o número de máquinas por pessoa ou redobrar atenção no processo de ordenha.

O conhecimento da morfologia e da morfometria, quando aplicadas na rotina diária de ordenha, podem influir na qualidade final do produto obtido (leite), e também ter um reflexo positivo no aumento da produção e no bem estar animal.

Muito deverá ser feito neste sentido, visando principalmente transferir os conhecimentos obtidos em pesquisas científicas tanto para o setor tecnológico quanto à própria comunidade.

VI. CONCLUSÕES

O estudo da morfologia e morfometria das papilas mamárias em bufalinos permitiu-nos concluir que:

1. O peso médio das papilas mamárias foi de: cranial direita (PCD) 20,95g; caudal direita (PCaD) 21,94g; cranial esquerda (PCE) 23,52g e caudal esquerda (PCaE) 21,35g;
2. A análise de correlação indicou não existir relação entre o peso corpóreo e o peso glandular;
3. As papilas mamárias apresentaram valores médios para: o comprimento do ducto papilar, o número de pregas, o comprimento da cisterna papilar de 0,67cm; 5,5; 2,17cm para PCD; 0,62cm; 6,0; 2,26cm para PCaD; 0,71cm; 6,0; 2,26cm para PCE e 0,74cm; 5,7; 2,57cm para PCaE, respectivamente;
4. A papila mamária da búfala é composta pela mucosa, com epitélio cúbico biestratificado, pela camada muscular, formada por fibras em duas disposições, a interna circular e a externa longitudinal, e pela cutis;
5. Em ambas as espécies, bovinos e bufalinos, os feixes musculares na parede papilar possuem a mesma disposição, porém em bufalinos a camada externa mostrou-se descontínua e entremeada por grande quantidade de tecido conjuntivo;
6. A camada muscular apresentou em média 22,9mm e a faixa de tecido conjuntivo denso, dentro desta, apresentou 7,10mm;

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRESEN, P.; LUHMANN, F. A cerca de la intervención quirúrgica sobre lesiones complicadas de los lobulos mamilares, parenquima y piel mamarios, con conservación de los pezones y cuartos mamarios. **Notícias Médico-Veterinárias**. México, n. 2, p.223-236, 1976.

AKHTAR, N.; THAKURIA, K.; DOS, D. Teat measurements and their relation with milk yield in swamp Buffaloes. **Indian Veterinary Journal**. v. 76, p. 412-416, 1999.

ARNOLD, J.P. Anatomy end pathology of the bovine teat. **Journal American Veterinary Medical Association**. Schaumburg, p. 112-116, 1950.

ARNOLD, J.P.; WEBER, A.F. Teat surgery. **Veterinary Medicine**, Bonner Springs, v. 52, p. 417-425, 1957.

BACHA JR, W.J.; WOOD, L.M. **Color atlas of veterinary histology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 2000. p. 96-97.

BANKS, W.J. **Histologia veterinária aplicada**. 2 ed. São Paulo: Manole, 1992. p. 8-13.

BEHMER, O.A.; TOLOSA, E.M.C.; FREITAS NETO, A.G. Manual de técnicas para histologia normal e patológica. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1976. p. 116-117.

BERNABÉ, J.; PEETERS, G. Studies on the motility of smooth muscles of the teats in lactating cows. **Journal of Dairy Research**, v. 47, p. 259-275, 1980.

BRISTOL, D.G. Teat and udder surgery in dairy cattle - part I. **Compendium on Continuing Education Practice Veterinary**, v. 11, n. 7, p. 868-873, 1989.

BRUCKMAIER, M.R.; BLUM, W.J. B-mode ultrasonography of mammary glands of cows, goats and sheep during α and β adrenergic agonist and oxytocin administration. **Journal of Dairy Research**, v. 59, p.151-159, 1991.

COMALLI, M.P.; EBERHART. R.J.; GRIEL L.C.; ROTHEN BACKER. H. Changes in the microscopic anatomy of the bovine teat canal during mammary involution. **American Journal Veterinary Research**, Palo Alto, v. 45, p. 2236-2242, 1984.

COSTA, E.O. Controle e Prevenção de Mastite em Bubalinos. In: TONHATI, H.; BARNABE, V.H.; BARUSELLI, P.S. (Ed.). **Bubalinos**: sanidade, reprodução e produção. Jaboticabal: FUNEP, 1999. p.68-83.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1990. p.477-482.

HEIDRICH, H.J.; RENK, W. **Enfermedades de las glandulas mamarias en los animales domesticos**. Barcelona: Labor, 1969. 502p.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURES. **Nomina anatomica veterinária**. Ithaca: Association on World Veterinary Anatomists, 1994. p. 560-561 .

JANKUS, E.F.; BAUMANN, L.E. Blood flow to the distal part of the teat (mammary papilla) of lactating dairy cows. **American Journal Veterinary Research**, Palo Alto, v. 47, n. 2, p. 283-285, 1986.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica** 9.ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan Koogan, 1999. p. 303-314.

KREILAMP & BOYDEM (1940). IN: DIDIO, L.J.A. Dados anatômicos sobre o "piloro" íleo-ceco-cólico (com observação in vivo da "papila" íleo-ceco-cólica). **Revista do Hospital Nossa Senhora da Aparecida**, São Paulo, v. 5, n. 4, p. 191-442, 1952.

McDONALD, J.S. Radiographic Method for Anatomic Study of the Teat Canal: Changes Between Milking Periods. **American Journal Veterinary Research**, v. 36, p. 1241-1242, 1975.

MIGLINO, M.A. Anatomy of the genital organs and placentons in buffaloes. In: TONHATI, H.; BARNABE, V.H.; BARUSELLI, P.S. (Ed.). **Bubalinos**: sanidade, reprodução e produção. Jaboticabal: FUNEP, 1999. p. 119-121.

MONTES, G.S.; JUNQUEIRA, L.C.U. Biology of Collagen. **Revue of Canadian Biology Experiment**, v. 41, p. 143-156, 1982.

MOUSSA, M.H.G. Micromorphological Study of the Blood Vessel of the Teat of Buffaloes in Egypt (*Bos bubalis L.*), **Anatomicher Anzeiger**, v. 152, p. 129-140, 1982.

NICKERSON, S.C. Imune mechanism of the bovine udder: An overview. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 187, n. 1, p. 41-45, 1985.

NICKERSON, S.C. Resistance mechanisms of the bovine udder: New implications for mastitis control at the teat end. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 191, n. 11, p. 1484-1488, 1987.

NICKERSON, S.C.; PANKEY, J.W. Citologic observation of the bovine teat end. **American Journal Veterinary Research**, Palo Alto, v. 44, n. 8, p. 1433-1441, 1983.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E.; SACK, W.O. The circulatory system, the skin, and the coetaneous organs of the domestic mammals. In: **The anatomy of the domestic animals**. Berlin: Verlag Paul Parey, 1981. p. 506-511.

OTERO, F.D.; CRUZ, J.R.S. Mecanismos de defensa de la glándula mamaria bovina em las fases de involución y lactacón. **Veterinaria Mexico**, v. 4, p. 357-365, 1992.

PAVAUX, C. **A color atlas of bovine visceral anatomy**. London: Wolf Medical, 1983. p. 149-153.

POUNDEN, W.D.; GROSSMAN, J.D. Wall structure and closing mechanisms of the bovine teat. **American Journal Veterinary Research**. Palo Alto, v. 11, n. 41, p. 349-354, 1950.

RAO, A.V.N.; MURTHY, T.S. Incidence of udder and teat anomalies in Buffaloes. **Indian Veterinary Journal**. v. 61, p. 311-314, 1984.

RAO, A.V.N.; MURTHY, T.S. Studies on morphological udder and characteristics of reverine Buffaloes in Andhra Pradesh. **Buffalo Bulletin**, v. 10, n. 1, p. 18-22, 1991.

RATHORE, A.K.; SHELDRAKE, R.F. Teat orifice stretchability associated with teat diameter gradient and milk yield in lactating cows. **Animal Production**. v. 24, p. 215-220, 1977.

RATHORE, A.K. Relationship between teat shape, production and mastitis in Friesian cows. **British Veterinary Journal**. v. 132, p. 389-396, 1976.

ROINE, K. Observation on teat stenosis. **Nordica Veterinary Medical**. v. 27, p. 107-111, 1975.

SANTIAGO, A.A. Estudo sobre o búfalo. In:_____ **Pecuária de corte para o Brasil Central**. São Paulo: Instituto de Zootecnia, 1970. p. 419-471.

SAXENA, H.K. On variation in teat placements in Murrah Buffalo. **Indian Veterinary Journal**. v. 50, p.430-434, 1973.

SAXENA, H.K. Selection for teat proportion in Murrah Buffalo. **Indian Veterinary Journal**. v. 52, p. 559-563, 1975.

SCHALM, O.W.; CARROL, E.J.; JAIN, N.C. The mastitis complex - A brief summary. In: . Bovine mastitis. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971a. cap. 1, p. 1-22.

SCHALM, O.W.; CARROL, E.J.; JAIN, N.C. Origin, development and evolution of the mammary glands. In: _____. **Bovine mastitis**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971 b. cap. 2, p. 23-35.

SCHALM, O.W.; CARROL, E.J.; JAIN, N.C. Gross and microscopic structure of the bovine mammary glands. In: _____. **Bovine mastitis**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971c. cap. 3, p. 36-47.

SCHALM, O.W.; CARROL, E.J.; JAIN, N.C. The milking process, mechanical milking and mastitis. In: _____. **Bovine mastitis**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971d. cap. 4, p. 48-69.

SCHIMIT, K.A.; ARIGHI, M.; DOBSON H. Postoperative evaluation of the surgical treatment of accessory teat and gland cistern complexes in dairy cows. **Canadian Veterinary Journal**, v. 34, p. 25-30, 1994.

SEYKORA, A.J.; MCDANIEL, B.T. Udder an teat morphology related to mastitis resistance: A review. **Journal of Dairy Science**, v. 68, p. 2087-2093, 1985.

SHUKLA, S.K.; DIXIT, V.P.; THAPLIYAL, D.C.; GARG, S.K.; KUMAR, A. A note on the incidence of bovine mastitis in relation to teat shape size and quarters affected. **Indian Veterinary Journal**, v. 74, p. 989-990, 1997.

STEERE, J.H.; MOODY, K.M.; HEALY, J. Open Teat Sinus Surgery for Correcting Teat Occlusions - Part I. **Journal American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 136, p. 75-82, 1960.

TOMAR, S.S.; VERMA, G.S.; A note on the incidence of hypotelia in Buffalo. **Indian Veterinary Journal**. v. 61, p. 623-624, 1974.

TONHATI, H. Resultados do controle leiteiro em bubalinos. In: TONHATI, H.; BARNABE, V.H.; BARUSELLI, P.S. (Ed.). **Bubalinos: sanidade, reprodução e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. p. 90-109.

UPPAL, S.K.; SINGH, K.B.; BANSAL, B.K.; NAURIYAL, D.C.; ROY, K.S. Histomorphological study on the teat (*Mammary papilla*) of Indian buffalo. **Indian Journal of Animal Sciences**, v. 65, n. 8, p. 853-856, 1995.

VALE, W.G. Perspectivas da Bubalinocultura no Brasil e na América Latina. In: TONHATI, H.; BARNABE, V.H.; BARUSELLI, P.S. (Ed.). **Bubalinos: sanidade, reprodução e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. p. 1-26.

VENZKE, C.E. A histological study of the teat and gland cistern of the bovine mammary gland. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 96, n. 170, p. 171-175, 1940.

VERMA, G.S.; TOMAR, S.S.; TOMER, O.S. Incidence of supernumerary teats (SNT) and their relationship with some economic traits in Murrah Buffaloes. **Indian Veterinary Journal**. v. 61, p. 521-522, 1984.

WEAVER, A.D. Teat surgery in cattle. **The Veterinary Annual**. v. 22, p. 107-112, 1982.

WHEATER, P.R.; BURKITT, H.G.; DANIELS, V.G. Histologia funcional. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994. p. 153-169.

WITZIG. P.; RÜSCH, P.; BERCHTOLD, M. Diagnostico y tratamiento de las estenosis mamarias del ganado vacuno, com consideración especial de la radiologia y telotomia. **Noticias Medico-Veterinarias**, n. 2, p.122-132, 1984.

VIII - ANEXOS

Tabela 5. Valores mensurados no estudo anatômico das papilas mamárias (n=40) de dez fêmeas bufalinas, São Paulo, 2004.

Nº Búfala	Teto	Comp.	Diâmetro Proximal (cm)	Diâmetro Médio (cm)	Diâmetro Distal (cm)	Peso do teto (g)	Cisterna (cm)	Conduto (cm)
1	PcaD	3,10	9,00	6,80	4,50	12,53	2,90	1,20
	PcaE	3,90	8,40	6,00	4,60	12,97	3,00	1,10
	PCD	3,10	8,20	6,00	4,00	9,31	2,30	0,70
	PCE	3,60	8,00	5,70	4,40	11,60	2,80	1,20
2	PcaD	4,80	2,70	2,50	1,40	30,61	2,20	0,40
	PcaE	5,20	2,90	2,60	1,30	27,50	1,80	0,70
	PCD	5,70	3,00	2,90	1,60	32,26	1,80	0,60
	PCE	6,90	3,50	3,30	1,90	40,00	2,10	0,60
3	PcaD	5,00	2,20	2,10	1,30	22,73	-	0,40
	PcaE	5,30	3,40	2,40	1,30	28,80	2,00	0,40
	PCD	5,80	3,00	2,80	1,50	35,26	1,70	0,80
	PCE	7,00	3,90	3,50	1,70	45,39	2,00	0,80
4	PcaD	3,70	3,10	2,20	1,20	20,15	1,50	0,40
	PcaE	4,00	3,80	2,30	1,20	20,08	1,90	0,50
	PCD	4,00	2,60	2,00	1,10	18,04	1,10	0,50
	PCE	4,40	2,80	2,30	1,40	23,48	1,70	0,50
5	PcaD	4,60	8,80	7,60	6,90	25,10	4,20	1,00
	PcaE	4,50	11,40	7,50	5,50	24,39	4,40	1,00
	PCD	4,50	10,10	8,20	6,10	21,13	3,40	0,70
	PCE	4,70	10,60	8,20	6,20	23,14	3,90	0,80
6	PcaD	4,50	10,00	8,20	4,90	20,74	3,60	0,90
	PCaE (a)	4,70	7,30	7,00	5,20	14,66	3,20	0,80
	PCaE (b)	4,70	8,50	7,10	3,50	12,58	3,10	0,70
	PCD	4,80	10,10	7,30	5,20	19,58	3,90	0,80
7	PCE	4,90	10,50	7,40	5,50	18,64	3,70	0,80
	PcaD(a)	3,50	2,60	2,00	1,10	27,03	0,90	0,40
	PCaD(b)	2,60	1,50	1,10	0,80	-	0,80	0,30
	PcaE	4,30	3,80	2,60	1,90	26,38	2,00	0,70
8	PCD	4,10	2,50	2,30	1,30	15,79	1,30	0,60
	PCE	4,20	2,20	2,30	1,60	20,34	1,50	0,70
	PcaD	4,40	2,20	2,00	1,10	20,07	1,60	0,50
	PcaE	4,60	2,20	1,80	1,00	21,13	1,60	0,70
9	PCD	4,70	2,30	2,00	1,00	24,79	0,80	0,50
	PCE	4,30	2,30	1,90	1,10	14,67	0,80	0,30
	PcaD	4,30	9,00	6,50	4,50	15,78	3,40	0,80
	PcaE	5,20	10,00	7,50	4,70	20,13	3,80	0,90
10	PCD	4,20	8,20	6,30	5,40	12,25	3,90	0,70
	PCE	4,50	9,50	7,50	4,50	14,59	2,90	0,80
	PcaD	5,80	2,30	2,20	1,70	24,68	1,50	0,50
	PcaE	5,50	2,60	2,50	1,60	26,24	1,50	0,60
	PCD	5,10	2,00	2,20	1,50	21,11	1,50	0,80
	PCE	5,50	2,60	2,10	1,40	23,03	1,20	0,60

PCD – Papila Cranial Direita
PCE – Papila Cranial Esquerda
a e b – Papilas Acessórias

PCaD – Papila Caudal Direita
PCaE – Papila Caudal Esquerda

Tabela 6. Valores mensurados da papila caudal direita (PCaD) nas dez fêmeas bufalinas com suas respectivas médias. São Paulo, 2004.

Nº Búfala	Teto	Comprimento (cm)	Diâmetro Proximal (cm)	Diâmetro Médio (cm)	Diâmetro Distal (cm)	Peso do teto (g)	Cisterna (cm)	Conduto (cm)
1	PCaD	3,10	9,00	6,80	4,50	12,53	2,90	1,20
2	PcaD	4,80	2,70	2,50	1,40	30,61	2,20	0,40
3	PCaD	5,00	2,20	2,10	1,30	22,73	-	0,40
4	PCaD	3,70	3,10	2,20	1,20	20,15	1,50	0,40
5	PCaD	4,60	8,80	7,60	6,90	25,10	4,20	1,00
6	PCaD	4,50	10,00	8,20	4,90	20,74	3,60	0,90
7 ^a	PCaD	3,50	2,60	2,00	1,10	27,03	0,90	0,40
7 ^b	PCaD	2,60	1,50	1,10	0,80	-	0,80	0,30
8	PCaD	4,40	2,20	2,00	1,10	20,07	1,60	0,50
9	PCaD	4,30	9,00	6,50	4,50	15,78	3,40	0,80
10	PCaD	5,80	2,30	2,20	1,70	24,68	1,50	0,50
Média		4,21	4,85	3,93	2,67	21,94	2,26	0,62

Tabela 7. Valores mensurados no estudo anatômico da papila caudal esquerda (PCaE) nas dez fêmeas bufalinas com suas respectivas médias. São Paulo, 2004.

Nº Búfala	Teto	Comprimento (cm)	Diâmetro Proximal (cm)	Diâmetro Médio (cm)	Diâmetro Distal (cm)	Peso do teto (g)	Cisterna (cm)	Conduto (cm)
1	PCaE	3,90	8,40	6,00	4,60	12,97	3,00	1,10
2	PCaE	5,20	2,90	2,60	1,30	27,50	1,80	0,70
3	PCaE	5,30	3,40	2,40	1,30	28,80	2,00	0,40
4	PCaE	4,00	3,80	2,30	1,20	20,08	1,90	0,50
5	PCaE	4,50	11,40	7,50	5,50	24,39	4,40	1,00
6a	PCaE	4,70	7,30	7,00	5,20	14,66	3,20	0,80
6b	PCaE	4,70	8,50	7,10	3,50	12,58	3,10	0,70
7	PCaE	4,30	3,80	2,60	1,90	26,38	2,00	0,70
8	PCaE	4,60	2,20	1,80	1,00	21,13	1,60	0,70
9	PCaE	5,20	10,00	7,50	4,70	20,13	3,80	0,90
10	PCaE	5,50	2,60	2,50	1,60	26,24	1,50	0,60
Média		4,72	5,85	4,48	2,89	21,35	2,57	0,74

Tabela 8. Valores mensurados no estudo anatômico da papila cranial direita (PCD) nas dez fêmeas bufalinas com suas respectivas médias. São Paulo, 2004.

Nº Búfala	Teto	Comprimento (cm)	Diâmetro Proximal (cm)	Diâmetro Médio (cm)	Diâmetro Distal (cm)	Peso do teto (g)	Cisterna (cm)	Conduto (cm)
1	PCD	3,10	8,20	6,00	4,00	9,31	2,30	0,70
2	PCD	5,70	3,00	2,90	1,60	32,26	1,80	0,60
3	PCD	5,80	3,00	2,80	1,50	35,26	1,70	0,80
4	PCD	4,00	2,60	2,00	1,10	18,04	1,10	0,50
5	PCD	4,50	10,10	8,20	6,10	21,13	3,40	0,70
6	PCD	4,80	10,10	7,30	5,20	19,58	3,90	0,80
7	PCD	4,10	2,50	2,30	1,30	15,79	1,30	0,60
8	PCD	4,70	2,30	2,00	1,00	24,79	0,80	0,50
9	PCD	4,20	8,20	6,30	5,40	12,25	3,90	0,70
10	PCD	5,10	2,00	2,20	1,50	21,11	1,50	0,80
Média		4,60	5,20	4,20	2,87	20,95	2,17	0,67

Tabela 9. Valores mensurados no estudo anatômico da papila cranial esquerda (PCE) nas dez fêmeas bufalinas com suas respectivas médias. São Paulo, 2004.

Nº Búfala	Teto	Comprimento (cm)	Diâmetro Proximal (cm)	Diâmetro Médio (cm)	Diâmetro Distal (cm)	Peso do teto (g)	Cisterna (cm)	Conduto (cm)
1	PCE	3,60	8,00	5,70	4,40	11,60	2,80	1,20
2	PCE	6,90	3,50	3,30	1,90	40,00	2,10	0,60
3	PCE	7,00	3,90	3,50	1,70	45,39	2,00	0,80
4	PCE	4,40	2,80	2,30	1,40	23,48	1,70	0,50
5	PCE	4,70	10,60	8,20	6,20	23,14	3,90	0,80
6	PCE	4,90	10,50	7,40	5,50	18,94	3,70	0,80
7	PCE	4,20	2,20	2,30	1,60	20,34	1,50	0,70
8	PCE	4,30	2,30	1,90	1,10	14,67	0,80	0,30
9	PCE	4,50	9,50	7,50	4,50	14,59	2,90	0,80
10	PCE	5,50	2,60	2,10	1,40	23,03	1,20	0,60
Média		5,00	5,59	4,42	2,97	23,52	2,26	0,71

Tabela 10. Correlação de Pearson entre quatro matrizes, referentes a dados das papilas mamárias de búfalas. São Paulo, 2004.

MATRIZ DE CORRELAÇÃO - PCaD							
	COMP	DIAMPR	DIAMMD	DIAMDT	PT	CIST	COND
COMP							
DIAMPR	-0,4887						
DIAMMD	0,2612	0,5431					
DIAMDT	0,3955	0,1980	0,5639				
PT	0,4758	-0,2727	0,3164	0,1250			
CIST	0,0535	0,5150	0,5590	0,7202	-0,2977		
COND	-0,3297	0,4798	0,2968	0,5577	-0,6026	0,8122	

PCaD- Papila Caudal Direita; COMP – Comprimento; DIAMPR- Diâmetro Proximal; DIAMMD- Diâmetro medial; DIAMDT – Diâmetro Distal; PT- Peso do Teto; CIST- Cisterna; COND- Conduto.

MATRIZ DE CORRELAÇÃO - PCaE							
	COMP	DIAMPR	DIAMMD	DIAMDT	PT	CIST	COND
COMP							
DIAMPR	-0,2362						
DIAMMD	0,4680	0,5603					
DIAMDT	-0,0413	0,3144	0,5129				
PT	0,5744	0,4163	0,6884	0,0448			
CIST	-0,1711	0,1647	-0,0524	0,4597	-0,3940		
COND	-0,3721	0,1997	-0,3313	0,3741	-0,5857	0,7404	

PCaE – Papila Caudal esquerda; COMP – Comprimento; DIAMPR- Diâmetro Proximal; DIAMMD- Diâmetro medial; DIAMDT – Diâmetro Distal; PT- Peso do Teto; CIST- Cisterna; COND- Conduto.

MATRIZ DE CORRELAÇÃO – PCD							
	COMP	DIAMPR	DIAMMD	DIAMDT	PT	CIST	COND
COMP							
DIAMPR	0,2336						
DIAMMD	0,7816	0,6154					
DIAMDT	0,2996	0,5950	0,5340				
PT	0,9224	0,2942	0,7987	0,0942			
CIST	-0,1211	0,5784	0,0550	0,7942	-0,3227		
COND	0,2704	0,2479	0,2801	0,6364	0,0600	0,5545	

PCD- Papila Cranial Direita; COMP – Comprimento; DIAMPR- Diâmetro Proximal; DIAMMD- Diâmetro medial; DIAMDT – Diâmetro Distal; PT- Peso do Teto; CIST- Cisterna; COND Conduto.

MATRIZ DE CORRELAÇÃO - PCE							
	COMP	DIAMPR	DIAMMD	DIADT	PG	CIST	COND
COMP							
DIAMPR	0,7437						
DIAMMD	0,8882	0,8478					
DIADT	0,5004	0,7179	0,6907				
PG	0,9377	0,7285	0,9374	0,5553			
CIST	-0,1034	0,5201	0,1370	0,6357	-0,1153		
COND	-0,1765	0,2092	-0,0112	0,3122	-0,1370	0,6452	

PCE – Papila Cranial Esquerda; COMP – Comprimento; DIAMPR- Diâmetro Proximal; DIAMMD- Diâmetro medial; DIAMDT – Diâmetro Distal; PT- Peso do Teto; CIST- Cisterna; COND Conduto.