Proc. 40.847/79

Sérgio Furtado dos Reis

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818)

(CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE)

Sub-Reitoria de Ensino [illegible] e Pesquisa
Serviço de Documentação - SR-2

Dissertação de Mestrado apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, para obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas, (Zoologia).

Rio de Janeiro
1980

Trabalho realizado nas áreas de Zoologia e Histologia do Departamento de Biologia Animal do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Orientador: Dr. ADRIANO LÚCIO PERACCHI

AGRADECIMENTOS

O nosso reconhecimento sincero é devido ao Dr. Adriano Lucio Peracchi (UFRRJ), pela orientação e estímulos constantes, bem como por permitir a utilização de sua biblioteca particular e do material ótico.

O Dr. Alceu Lemos de Castro, ex-coordenador do Curso de Pós-Graduação em Zoologia, foi por demais compreensivo e amigo devemos-lhe nossos agradecimentos. Agradecemos, também, ao Dr. Arnaldo Campos dos Santos Coelho, atual coordenador pelo interesse demonstrado.

Ao Dr. Hermar de Olibeira Xavier, pela gentileza em permitir o trabalho de campo na Estação Florestal de Experimentação Engº Agrº Mário Xavier.

Agradecemos ao Dr. Pedro Domingos Lanzieri (UFRRJ) que foi de grande ajuda consentindo no uso de equipamentos e material para o trabalho em histologia; e aos demais professores da área de Histologia, também, atenciosos e que nos presta-

ram todo o auxílio possível.

Agradecemos profundamente ao Dr. Ângelo P. Prado(UNICAMP) pelo interesse no desenvolvimento do trabalho,leitura do manuscrito, estímulos, facilidade no uso do fotomicroscópio e, acima de tudo, pela amizade. O sr. Odair Ribeiro (UNICAMP) foi bastante atencioso e eficaz na confecção das fotomicrografias.

Ao Professor Johann Becker (Museu Nacional),pela leitura do manuscrito e esclarecimento às questões diversas com extrema atenção e amizade.

O Dr. Augusto S. Abe manteve um interesse permanente neste trabalho, além de enviar literatura de difícil aquisição, porém, acima de tudo, agradecemos a estima e consideração.

Agradecemos aos Drs. João Moojen (Museu Nacional) e Eugênio Izecksohn (UFRRJ) pelo privilégio de contar com suas críticas e sugestões.

Aos Professores Oswaldo Luiz Peixoto e Carlos Alberto Gonçalves da Cruz (UFRRJ) que foram atenciosos oferecendo sugestões e críticas ao manuscrito. Agradecemos também aos demais docentes da área de Zoologia (UFRRJ) pelo interesse demonstrado.

A Professora Ariane Luna Peixoto (UFRRJ) foi extremamente gentil cedendo o seu tempo e experiência no preparo de pranchas e composição do trabalho.

Ao Sr. Marcos Lemos (Museu Nacional) pela atenção e

diligência na aquisição de literatura.

Aos amigos Wilton Fonseca e José Carlos MacCormick que ajudaram nos trabalhos de campo.

Ao Sr. Nilo dos Santos e a Sra. Maria Rosa Alves Quintella do Posto Agrometeorológico da Estação Experimental de Itaguaí, RJ, que forneceram os dados climáticos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que permitiu este estudo concedendo- nos bolsa de pós-graduação.

Finalmente, agradecemos a Mieko Kimura pela leitura do manuscrito, estímulos e ajuda em todas as fases do trabalho.

Í N D I C E

I. INTRODUÇÃO ---------- 1

II. REVISÃO DE LITERATURA ---------- 3

III. MATERIAL E MÉTODOS ---------- 8

3.1. Área de Estudo ---------- 8

3.2. Técnicas de Campo ---------- 12

3.3. Técnicas de Laboratório ---------- 14

3.4. Procedimento Histológico ---------- 14

IV. RESULTADOS ---------- 17

4.1. Aparelho Reprodutor Feminino ---------- 17

4.2. Aparelho Reprodutor Masculino ---------- 19

4.3. Ciclo Reprodutivo Feminino ---------- 22

4.3.1. Ciclo Estral ---------- 22

4.3.2. Prenhez ---------- 27

4.3.3. Lactação ---------- 30

4.4. Ciclo Reprodutivo Masculino ---------- 32

4.4.1. Testículos ---------- 32

4.4.2. Epidídimo ---------- 36

V. DISCUSSÃO ---------- 37

5.1. Aparelho Reprodutor Feminino ---------- 37

5.2. Aparelho Reprodutor Masculino ---------- 39

5.3. Ciclo Reprodutor Feminino ---------- 41

5.3.1. Ciclo Estral ---------- 41

5.3.2. Prenhez ---------- 46

5.4. Ciclo Reprodutivo Masculino ---------- 50

5.5. Reprodução em Quirópteros Neotropicais ----- 52

VI. CONCLUSÕES ---------- 63

VII. RESUMO ---------- 66

VIII. SUMMARY ---------- 68

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ---------- 70

I. INTRODUÇÃO

A reprodução nos quirópteros é um fenômeno bastante complexo. Nas regiões temperadas a monoestria estacional é um fenômeno amplamente difundido, sendo que a implantação retardada, o desenvolvimento embrionário retardado e o armazenamento de espermatozóides no útero das fêmeas e no epidídimo dos machos são estratégias relacionadas às diferenças marcantes entre as estações. Nos grupos que vivem nas regiões temperadas (basicamente insetívoros), o fotoperíodo e a temperatura são fatores ambientais considerados proximais, que sincronizam a estação reprodutiva.

Na região tropical, onde as alterações ao longo do ano são bem menos acentuadas, esperar-se-ía um período contínuo de reprodução, porém geralmente, isto não ocorre. Nos trópicos, os diferentes grupos de quirópteros apresentam um maior ou menor grau de estacionalidade na reprodução, sendo que o fotoperíodo e o regime de chuvas têm sido apontados como os pos

síveis fatores ambientais que influenciariam os períodos de reprodução.

O estudo da biologia reprodutiva de espécies de ampla distribuição geográfica é de grande importância para o conhecimento da variação dos períodos de reprodução e suas possíveis relações com o meio ambiente, bem como para a melhor compreensão dos padrões de distribuição geográfica de certos grupos, como por exemplo, os Vespertilioninae.

Nosso objetivo foi estudar a biologia reprodutiva de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), incluindo observações sobre o padrão reprodutivo, biologia do oviduto feminino e morfologia e histologia das glândulas anexas do trato reprodutivo masculino, além de discutir as influências do ambiente e da disponibilidade de alimentos na determinação dos períodos de reprodução dos quirópteros neotropicais.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No México, de la TORRE (1954) assinalou duas fêmeas prenhes, em março, em Tamaulipas e COCKRUM (1955) publicou sobre uma fêmea prenhe capturada, em Morelos, em maio. ALVAREZ (1963) coletou dez fêmeas prenhes, em Tamaulipas, em maio e HALL & DALQUEST (1963) coletaram uma fêmea inativa, em Veracruz, em fevereiro. JONES (1964) capturou duas fêmeas lactantes e três inativas, em julho, em Durango e VILLA-R. (1966) capturou cinco fêmeas lactantes, em abril, em Oaxaca. SPENRATH & LAVAL (1970) coletaram uma fêmea prenhe, em janeiro, em Queretaro e JONES, CHOATE & CADENA (1972) coletaram fêmeas prenhes, em fevereiro, em Sinaloa e WATKINS, JONES & GENOWAYS (1972) capturaram fêmeas lactantes, em março, em Jalisco.

Na América Central, HALL & JACKSON (1953) assinalaram uma fêmea inativa, em abril, no Panamá e BLOEDEL (1955) coletou três fêmeas prenhes e uma inativa, em março, também no Panamá. GOODWIN & GREENHALL (1961), em seus estudos em Trini

dad, coletaram fêmeas prenhes, em fevereiro e RICK (1968) coletou duas fêmeas lactantes, na Guatemala, em maio. FLEMING, HOOPER & WILSON (1972) publicaram um estudo de caráter anual sobre os movimentos, estrutura de comunidade e ciclos reprodutivos de diversas espécies de quirópteros na América Central. Nesse estudo mostraram que *Artibeus lituratus* é uma espécie poliéstrica estacional, isto é, tendo mais de um estro por ano e dois períodos de nascimentos anuais. Com base em seus estudos na América Central, WILSON (1973) resumiu o conhecimento sobre os padrões reprodutivos dos quirópteros neotropicais, dividindo-os em quatro grupos:

1) poliestria não estacional, isto é, fêmeas com mais de um estro por ano e acasalamento contínuo ao longo do ano, padrão esse que ocorre em *Desmodus rotundus*;

2) poliestria estacional, com acasalamento contínuo a maior parte do ano, tendo, porém, um período de inatividade sexual, como demonstrado pelo quiróptero insetívoro *Myotis nigricans*;

3) poliestria bimodal, com uma estação de acasalamento relativamente restrita com dois picos de nascimentos durante a estação chuvosa, ciclo esse que ocorre em *Artibeus*, *Carollia*, *Glossophaga* e *Uroderma*. Nos casos de poliestria, uma prenhez segue-se à outra em rápida sucessão devido ao estro pós-parto, e

4) monestria estacional, ou seja, um estro por ano,

presente em espécies insetívoras como *Noctilio labialis*, *Pteronotus parnelli* e *Saccopteryx bilineata*.

TAMSITT & VALDIVIESO (1965a,b) publicaram o primeiro estudo de caráter anual sobre a reprodução de *Artibeus lituratus palmarum* na Colômbia. Nesse trabalho os autores assinalaram fêmeas em atividade sexual, bem como espermatogênese nos machos durante todo o ano e comentaram brevemente sobre a morfologia do trato reprodutivo feminino. BROSSET & DUBOST (1967) coletaram fêmeas prenhes, em agosto, na Guiana Francesa e em julho, ARATA & VAUGHN (1970) capturaram cinco fêmeas prenhes, dez lactantes e trinta e duas inativas na Colômbia. TUTTLE (1970) capturou duas fêmeas inativas, em julho, no Peru e PERACCHI & ALBUQUERQUE (1971b) assinalaram fêmeas prenhes e lactantes, em julho e agosto, no Rio de Janeiro. SMITH & GENOWAYS (1974) capturaram uma fêmea prenhe e uma lactante, em julho, na Venezuela e TADDEI (1976) publicou um estudo de caráter anual sobre a reprodução de diversos Phyllostomidae no noroeste de São Paulo e assinalou um período de atividade sexual não definido em *Artibeus lituratus*, embora a atividade sexual fosse mais concentrada no período chuvoso.

Recentemente, WILSON (1979) reviu os padrões dos ciclos reprodutivos dos Phyllostomidae, classificando-os em três grupos:

1) poliestria não estacional (*Desmodus*);

2) poliestria bimodal (*Glossophaga*, *Carollia*, *Arti*

beus e *Uroderma*) e

3) monoestria estacional, sendo esse o ciclo de *Macrotus* e *Leptonycteris*.

Com relação aos aspectos morfológicos da reprodução dos Phyllostomidae destacam-se os estudos recentes de RASWEILER (1972, 1974); BONILLA & RASWEILER (1974) e QUINTERO & RASWEILER (1974). RASWEILER (1972) descreveu, em detalhe, o ciclo estral, o período de implantação e a histologia do oviduto de *Glossophaga soricina*. Esse autor observou, nessa espécie, aspectos pouco comuns em mamíferos tais como: a estimulação preferencial do oviduto no período pré e pós-ovulatório sendo essa estimulação representada pelo acúmulo de substâncias no epitélio tubal. Foi observado ainda que a perda da zona pelúcida dá-se, nessa espécie, no oviduto e que o embrião tem uma lenta taxa de clivagem chegando ao estádio de blastocisto ainda no útero. Posteriormente, RASWEILER (1974) determinou, como local de implantação em *G. soricina*, o corno uterino intramural, área essa disposta entre o final do oviduto e a cavidade uterina e a considerou homóloga ao corno uterino dos animais com útero bicorno. BONILLA & RASWEILER (1974) fizeram observações em *Carollia* sp. com relação ao longo trajeto do embrião no oviduto, perda da zona pelúcida e estimulação preferencial do oviduto. QUINTERO & RASWEILER (1974) também observaram esses fenômenos em *Desmodus rotundus*.

Os aspectos fisiológicos da reprodução nos Phyllostomidae foram recentemente revistos por BURNS (1979), e as rela

ções entre as disponibilidade de alimentos e os períodos de re-
produção foram discutidos por HUMPHREY & BONNACORSO (1979).

III. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

A Estação Florestal de Experimentação Engenheiro Agrônomo Mário Xavier, está situada no km 51 da antiga Estrada Rio - São Paulo, Seropédica, município de Itaguaí, RJ. A área estudada tem altitude média de 60 m, estando localizada aproximadamente a 22^{o} 43' S e 43^{o} 43' W. O solo pode ser classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo, Aluvião Hidromórfico.

Os dados climáticos encontram-se resumidos na Tabela 1 e Figuras 1 e 2.

A área apresenta plantação homogênea de eucalipto, bem como, formações secundárias com as árvores mais altas atingindo cerca de 30 m de altura. As figuras 3 e 4 mostram aspectos da área estudada.

Tabela 1. Normal Climática de 38 anos (1940 a 1977). Fonte: Posto Agroclimático da Estação Experimental de Itaguaí, RJ - PESAGRO - RIO

Meses	Temperaturas			Umidade relativa %	Nebulosidade 0 a 10	V. Média m/s	Precipitação total mm	Dias de Chuva	Evaporação total	Insolação total
	Máxima	Mínima	Média							
Janeiro	31,9	21,6	26,0	74,8	6,5	2,5	207,3	13,9	107,8	198,1
Fevereiro	32,1	21,8	26,5	74,3	6,4	2,3	165,5	12,0	102,5	180,4
Março	31,3	21,1	25,7	76,8	5,8	2,1	178,2	12,4	91,8	197,3
Abril	28,9	19,0	23,7	77,6	5,6	2,1	95,7	9,5	78,2	191,9
Maio	27,5	16,8	21,8	76,3	4,7	2,2	53,8	7,3	78,2	205,7
Junho	26,7	15,5	20,9	74,4	4,3	2,4	36,1	5,5	98,7	197,6
Julho	26,4	14,6	20,4	72,6	4,3	2,4	29,3	5,7	87,0	198,9
Agosto	26,7	15,7	21,3	71,2	4,3	2,6	37,8	5,4	114,6	203,7
Setembro	27,7	16,9	22,6	73,4	5,7	2,8	55,7	8,2	109,7	149,6
Outubro	27,9	18,2	22,6	76,2	6,8	2,6	95,0	11,4	109,8	139,9
Novembro	28,6	19,2	23,6	76,7	7,2	2,6	136,9	13,5	89,3	150,0
Dezembro	30,1	20,5	24,9	76,5	7,1	2,5	191,6	15,2	99,4	167,8
Normal Anual	28,9	18,4	23,3	75,1	5,7	2,4	1.282,9	12,0	1.167,0	2.180,9

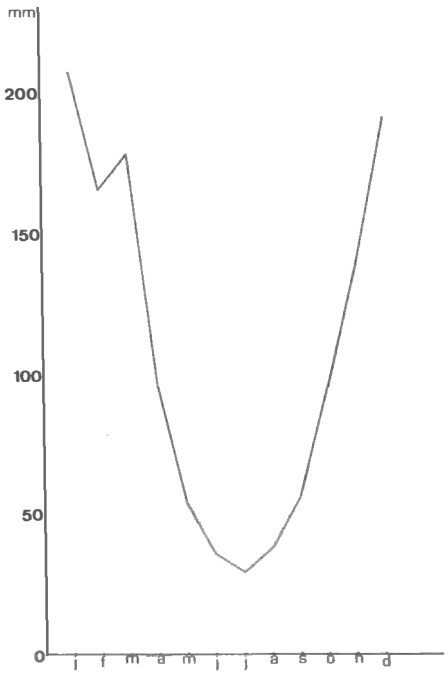


Fig. 1. Gráfico de Pluviosidade. Normal climática de 38 anos (1940 a 1977).

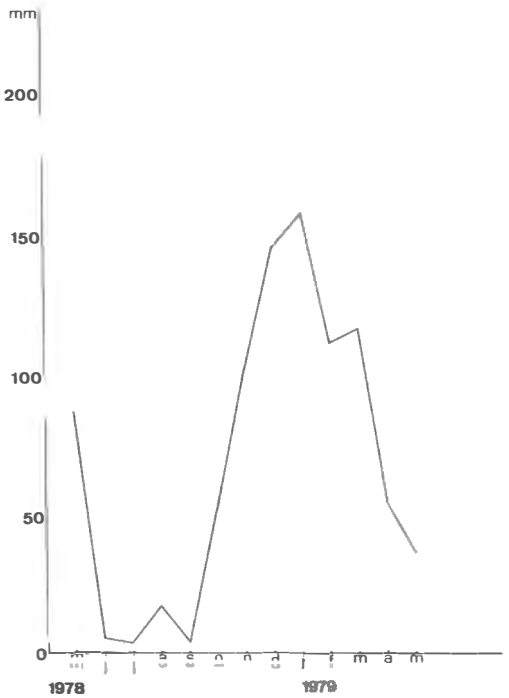
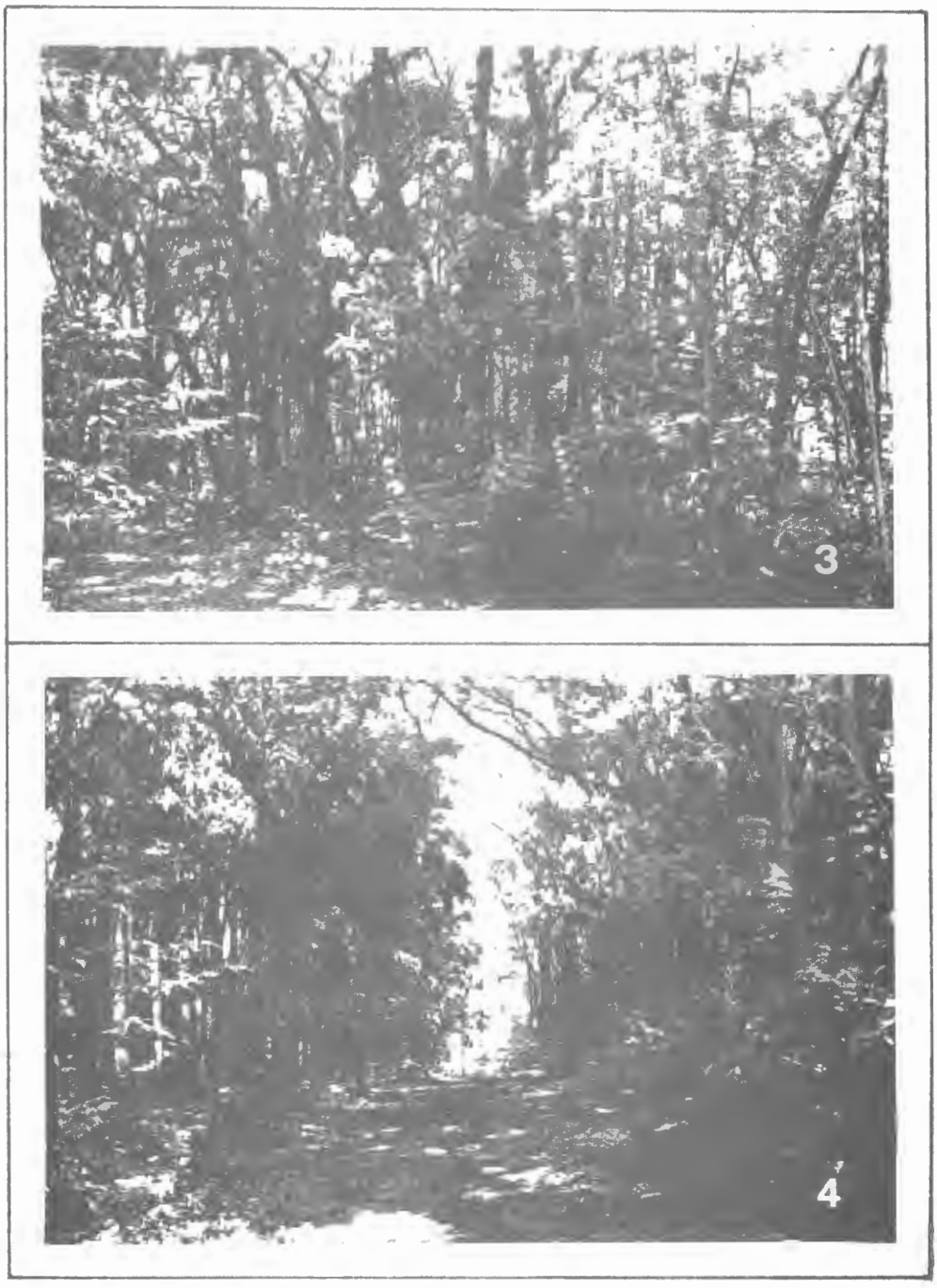


Fig. 2. Gráfico de Pluviosidade do período de estudo.



Figs. 3 e 4. Aspecto da área de estudo.

3.2. TÉCNICAS DE CAMPO

Artibeus lituratus é um quiróptero abundante na região Neotropical, ocorrendo do sul do México até o norte da Argentina (JONES & CARTER, 1976), sendo que a subespécie assinalada no sudeste brasileiro é *Artibeus lituratus lituratus*.

O período de coletas estendeu-se de maio de 1978 a maio de 1979. Os exemplares examinados foram capturados com redes de nylon (9 m x 2,7 m e 6 m x 2,7 m), armadas à cerca de 3 m de altura do solo. As redes foram abertas às 18 hs e fechadas entre 21 e 22 hs. Sempre que possível, fizemos as capturas durante o período de lua nova (fase escura do ciclo lunar), pois essa espécie, como outros diversos outros quirópteros e mamíferos noturnos, reduz suas atividades durante as demais fases do ciclo lunar (ERKERT, 1974; MORRISON, 1978), diminuindo assim as chances de captura.

Capturamos um total de 132 exemplares de 7 espécies (Tabela 2), sendo 58 (43,9%) exemplares de *A. lituratus*. Desse total 29 (50%) eram fêmeas e 29 (50%) machos. Embora o número de dias de coleta por mês e o número de redes não tenham sido os mesmos durante todo o período de estudo, é possível discernir que a distribuição de indivíduos espécies tem um caráter estacional (Tabela 2). Pouco se conhece sobre os movimentos dos quirópteros neotropicais, mas é provável que determinadas espécies façam migrações estacionais (FENTON & KUNTZ, 1977).

Os animais capturados foram colocados em sacos de pa

Tabela 2. Quirópteros coletados na Estação Experimental Eng. Agrº Mário Xavier, no período de 05/1978 a 05/1979. O primeiro e segundo algarismo, indicam, respectivamente, machos e fêmeas

Espécies	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Desmodus rotundus	3-0			2-0								
Glossophaga soricina		0-3	1-0	0-1	0-1						1-3	
Carollia perspicillata		1-0		4-0	0-2						1-0	1-1
Phyllostomus hastatus		0-1								3-0	1-0	
Myotis nigricans									1-0	5-1	4-0	2-0
Sturnira lilium	2-1	4-2	0-2	0-1	0-3	1-3	2-3	1-0	0-1	2-0	0-1	1-1
Artibeus lituratus	6-3	5-2	0-2	5-4	1-3	1-3	2-3	0-1	0-1	3-0	2-3	2-0

no e levados para o laboratório.

3.3. TÉCNICAS DE LABORATÓRIO

Os animais foram sacrificados por anestesia profunda com éter sulfúrico, pesados em balança com aproximação para 1 g, e medidos em milímetros (cabeça e corpo, orelha e antebraço). Foram anotados o sexo e idade (classificados em adultos ou imaturos, de acordo com o grau de consolidação das epífises das falanges e da coloração do pelame). Para determinar-se a condição reprodutiva, observou-se, nos machos, a posição dos testículos (abdominal ou escrotal), e o seu comprimento em milímetros (medidos com paquímetro) e, nas fêmeas, a condição das mamas (inativas, lactantes ou pós-lactantes), a presença de embriões ou fetos. Os embriões em início de desenvolvimento foram observados nos cortes histológicos do útero. Os fetos foram medidos da cabeça à base da cauda ("crown-rump length"), e pesados com balança com aproximação para 1 g.

3.4. PROCEDIMENTO HISTOLÓGICO

Imediatamente após o sacrifício, os animais foram dissecados, retirando-se os órgãos reprodutivos que foram fixados em Bouin aquoso; alguns tratos reprodutivos femininos foram fi

xados em Formol-Cálcio de Baker. Em ambos os casos o material permaneceu por 24 hs no fixador. Em seguida, procedeu-se a desidratação na série crescente de álcoois, inclusão em parafina e aos cortes a 7 micrômetros de espessura. As lâminas com material fixado em Bouin foram coradas pela Hematoxilina-Eosina (CONN & DARROW, 1943), enquanto que algumas lâminas com material de oviduto e vagina, esta última fixada em Formol-Cálcio de Baker, foram coradas pelo PAS (McMANUS, 1946). As lâminas foram finalmente montadas em bálsamo do Canadá.

A classificação dos folículos ovarianos em primordiais, primários, secundários e de De Graaf, foi feita segundo BLOOM & FAWCETT (1975), a saber:

Folículos primordiais (Folículos unilaminares) - O ovócito possui um grande núcleo vesicular, de localização excêntrica, com um grande nucléolo. O ovócito primordial está envolvido por uma única camada de células foliculares achatadas.

Folículos primários - A camada baixa de células foliculares torna-se cúbica ou cilíndrica baixa, formando um epitélio estratificado mediante proliferação mitótica. À medida que os folículos em crescimento aumentam de tamanho, migram aos poucos para uma região mais profunda do córtex. Junto com a proliferação da camada de células granulares, desenvolve-se uma bainha de células do estroma ao redor do folículo a fim de formar a teca (*theca folículi*). Esta

camada se diferencia, depois, numa camada externa, a teca tex terna, composta sobretudo de tecido conjuntivo.

Folículos secundários (Folículos com antro) - No decurso da proliferação das células foliculares, o folículo em crescimento passa a exibir uma forma oval, e o ovó cito adquire uma posição excêntrica. Em determinado momento aparecem espaços irregulares preenchidos com um líquido claro entre as células granulosas. Este líquido, o líquido folicu lar, aumenta de volume à medida que o folículo cresce de tama nho, e os espaços irregulares existentes entre as células gra nulosas confluem para formar uma cavidade em forma de crescen te, o antro.

Folículo maduro (Folículo de De Graaf) - São grandes vesícu las que ocupam toda a espessura do córtex ova riano, e que se projetam da superfície livre do ovário. O epi télio que existe ao redor da cavidade folicular é limitado em sua parte externa por uma lâmina basal proeminente que o sepa ra da teca.

Nos cortes histológicos dos testículos foi observa da a condição da espermatogênese, e no epidídimo a presença ou não de espermatozóides.

IV. RESULTADOS

4.1. APARELHO REPRODUTOR FEMININO

Os ovários são de tamanho aproximadamente igual na fase proliferativa e bastante desiguais em tamanho nos animais prenhes; nesse caso o ovário maior contém o corpo amarelo da prenhez. O ovário esquerdo está freqüentemente em contato e mesmo colocado sobre o rim esquerdo, o qual está geralmente deslocado no sentido caudal na cavidade geral.

A porção ístmica do oviduto apresenta-se retilínea e deslocada no sentido caudal, intimamente aposta ao útero. A ampola e infundíbulo encontram-se bastante aderidos ao ovário e dispostos sinuosamente sobre esse órgão (Fig. 5).

O útero é simples com os ovidutos penetrando cranialmente na região fúndica (Fig. 5). O útero mede, aproximadamente, 12 mm de comprimento e é cilíndrico em fêmeas não prenhes e ovóide em fêmeas em início de prenhez.

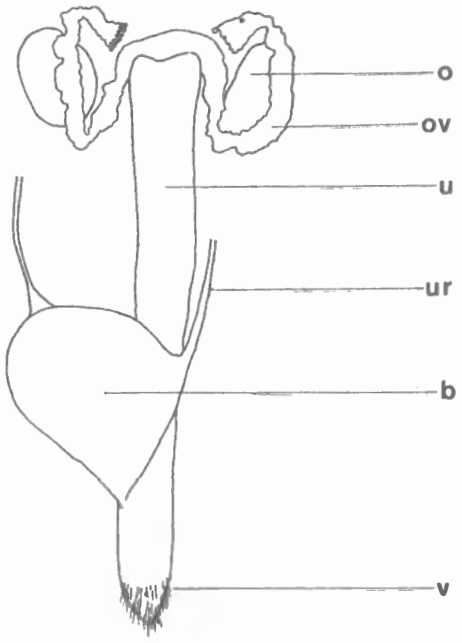


Fig. 5. Aparelho reprodutor feminino. b. bexiga; o. ovário; ov. oviduto; u. útero; ur. ureter; v. vulva.

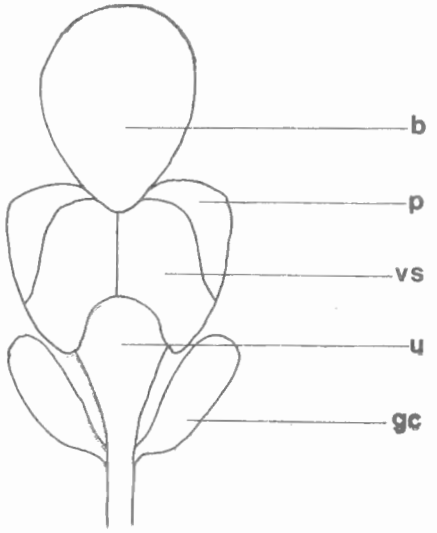


Fig. 6. Aparelho reprodutor masculino. b. bexiga; g.c. glândula de Cowper; p. próstata; u. uretra; v.s. vesícula seminal.

A vagina é curta (ca. 3 mm), sendo que o epitélio do terço distal apresenta células cuboidais e cilíndricas baixas, de caráter glandular (PAS+), provavelmente mucosecretor (Fig. 7).

4.2. APARELHO REPRODUTOR MASCULINO

O pênis é pêndulo e coberto de pêlos. Os testículos têm o formato usual, aproximadamente ovalados, sendo discerníveis a cabeça, o corpo e a cauda do epidídimo. As glândulas anexas consistem de glândulas de Cowper pares, a glândula vesicular bilobulada e a próstata simples (Fig. 6). Não foi observada glândula ampolar.

As glândulas de Cowper são ovóides e situam-se na base do pênis, próximo ao ânus. Histologicamente aparecem como ácinos revestidos por epitélio colunar (Fig. 8). A vesícula seminal bilobulada é relativamente desenvolvida e situa-se ventralmente à uretra, tendo sido observados corpúsculos esféricos na luz dos túbulos (Fig. 9). A vesícula seminal e a próstata, que se situam dorsalmente à uretra, são intimamente associadas sendo que nos cortes histológicos a transição entre as duas glândulas é bastante abrupta. A próstata apresenta túbulos revestidos de epitélio cúbico (Fig. 10).

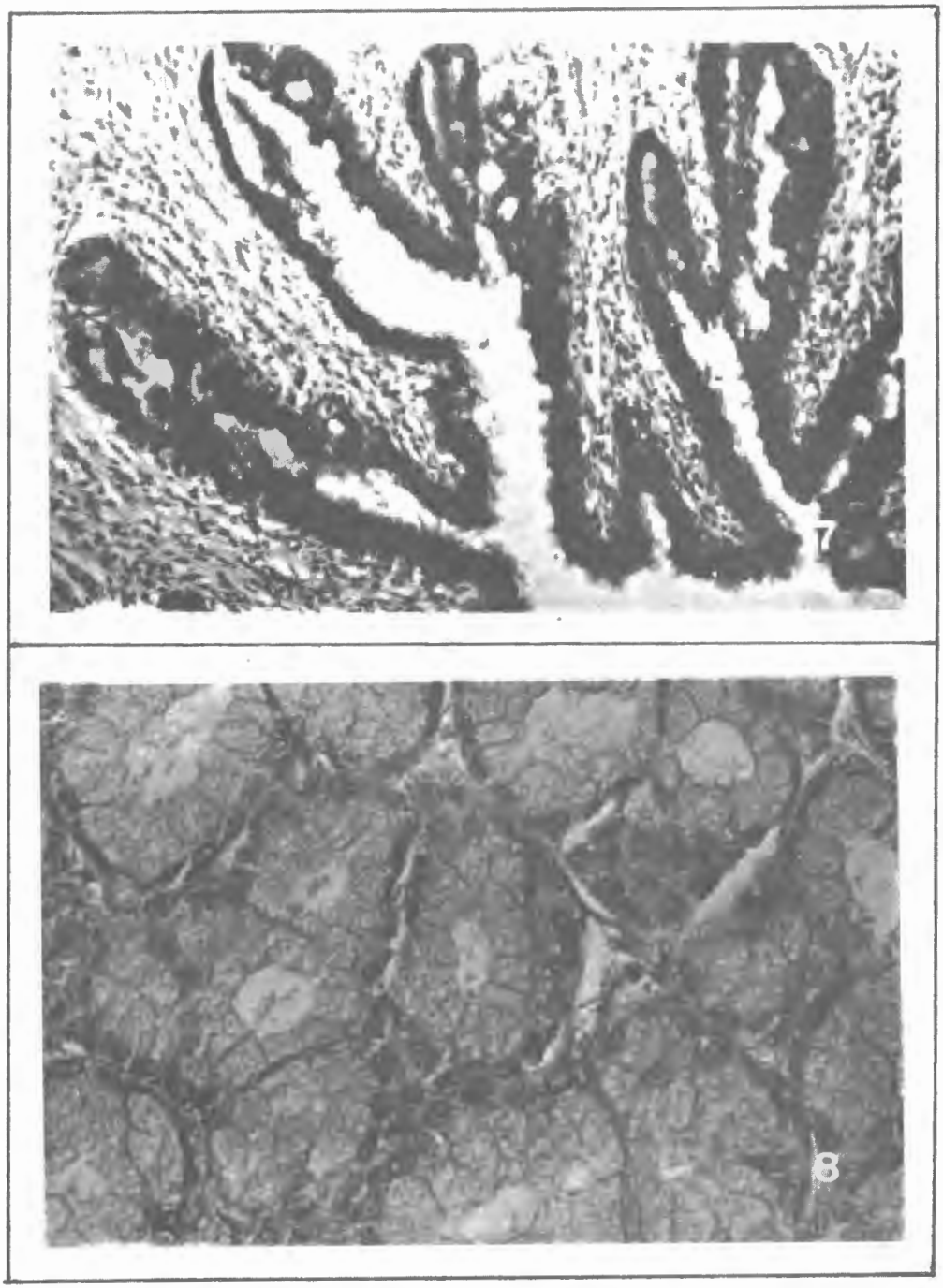


Fig. 7. Corte longitudinal da vagina. Notar a reação positiva ao PAS do epitélio. Hematoxilina + PAS. 400X.

Fig. 8. Glândulas de Cowper (bulbouretral) com ácinos. Hematoxilina e Eosina. 400X.

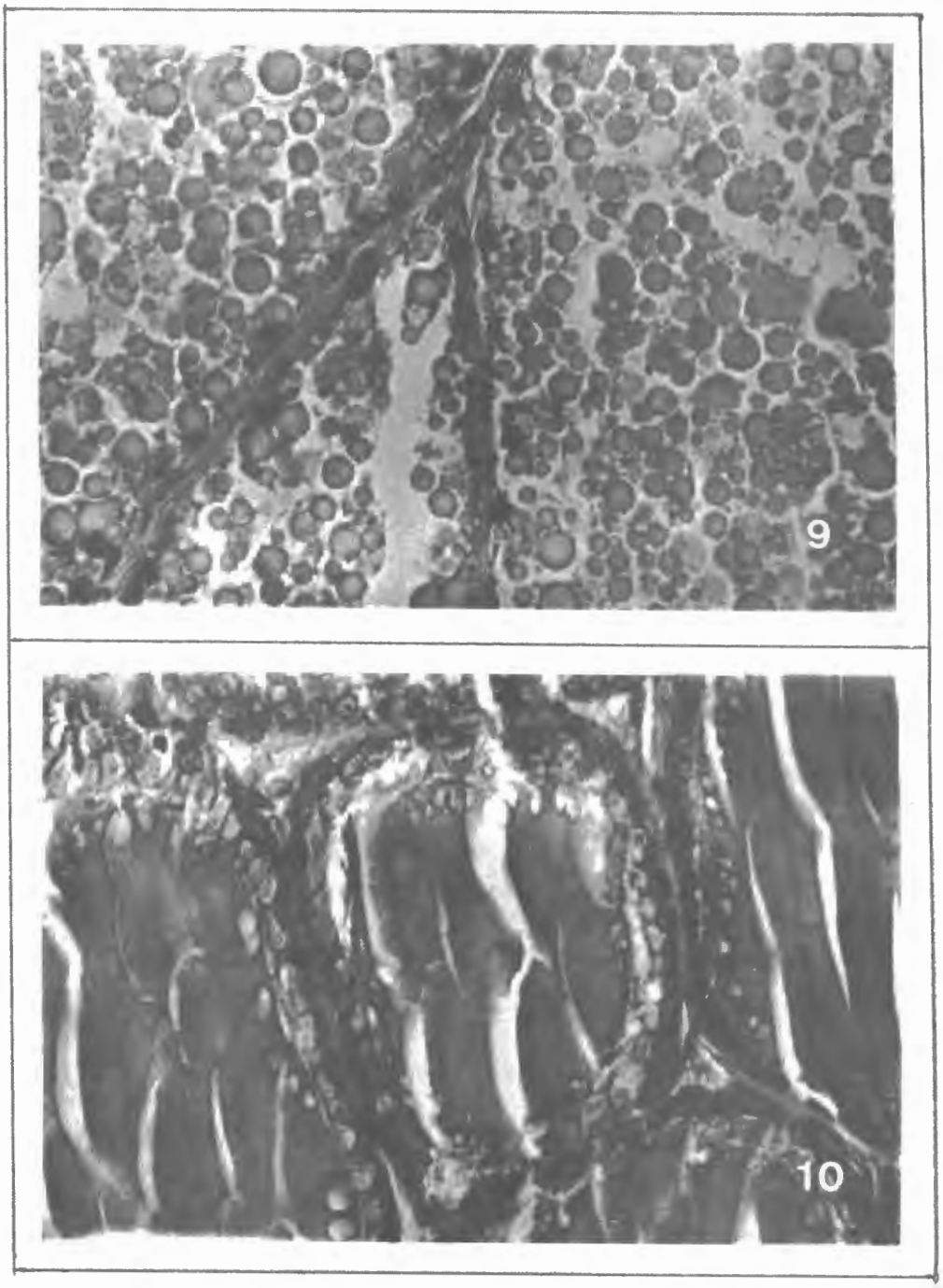


Fig. 9. Corte da vesícula seminal mostrando os grânulos de secreção na luz dos túbulos. Hematoxilina e Eosina. 400X.

Fig. 10. Corte da próstata. Notar a secreção abundante na luz dos túbulos. Hematoxilina e Eosina. 400X.

4.3. CICLO REPRODUTIVO FEMININO

4.3.1. Ciclo Estral

Proestro: Três animais coletados em junho de 1978 estavam em proestro. Essa fase foi caracterizada pela presença de grande número de folículos primários e secundários (folículos com antro), bem como atresias de folículos secundários. Um dos animais em proestro apresentava estimulação preferencial do oviduto esquerdo. Nesse, o epitélio da ampola estava relativamente alto e mostrava vacuolização basal ao núcleo nas células do epitélio secretor do istmo e empola (Fig. 11). As células secretoras vacuolizadas reagiram negativamente ao PAS (Fig. 12), sendo que uma reação positiva foi observada somente na porção apical de algumas dessas células. No oviduto oposto não foi observada vacuolização das células secretoras (Fig. 13). No segundo espécime foi observada apenas uma vacuolização pouco pronunciada nas células epiteliais do istmo do oviduto direito, enquanto que as células do epitélio da ampola do oviduto esquerdo mostravam-se intensamente vacuolizadas, comportando-se, porém, de maneira semelhante às do animal anteriormente citado quando coradas pelo PAS. No terceiro exemplar não foi observada vacuolização.

Os úteros dos três animais mostravam aspectos semelhantes a não ser por pequenas variações. As glândulas uterinas eram retilíneas, praticamente sem ramificações e com a luz

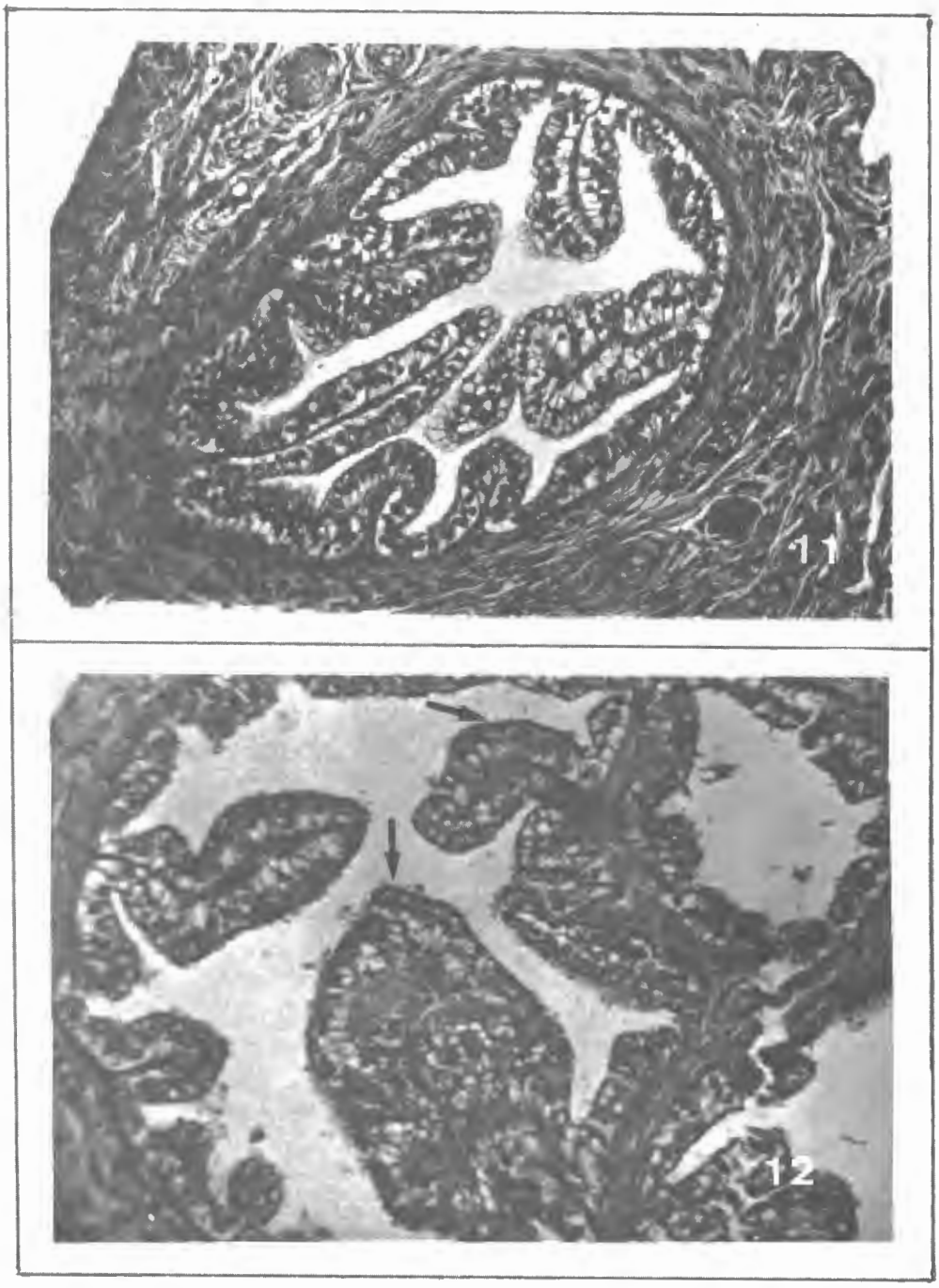


Fig. 11. Ampola do oviduto com as células secretoras distendidas pelo material acumulado, representado pelas áreas vacuolizadas. Notar a posição apical dos núcleos. Hematoxilina e Eosina. 160X.

Fig. 12. Ampola do mesmo oviduto mostrado na Fig. 11. Notar que as áreas vacuolizadas nas células secretoras não reagiram ao PAS. As setas indicam uma reação PAS positiva no bordo apical de algumas células. Hematoxilina e Eosina. 200X.

estreita. Na luz do corpo uterino observamos um acúmulo de secreção e presença de leucócitos. O epitélio vaginal nos animais em proestro apresentava-se estratificado pavimentoso não queratinizado. Pode-se notar uma grande abundância de leucócitos na mucosa vaginal próximo à luz, além de abundante secreção no lúmen vaginal.

As oito fêmeas capturadas em abril de 1979, encontravam-se também em proestro, com os ovários em condições semelhantes aos dos animais acima citados. Em dois dos animais não foi observada qualquer vacuolização do epitélio tubal. Em um dos exemplares foi observada uma vacuolização pouco pronunciada, restrita ao oviduto direito e em outro, a vacuolização era bastante intensa nos dois ovidutos (Figs. 14, 15, 16 e 17). Nos quatro animais restantes havia vacuolização em ambos os epitélios tubais, sendo a vacuolização geralmente mais pronunciada no epitélio de um dos ovidutos. O útero e vagina nesses animais apresentaram-se semelhantes aos dos animais anteriormente citados.

Metaestro: Três fêmeas coletadas em maio de 1978 apresentavam em um dos ovários um corpo amarelo aparentemente funcional. Em duas fêmeas o corpo amarelo foi observado no ovário direito, e no terceiro animal, no ovário esquerdo. Nesses animais havia atresias de folículos secundários nos ovários opostos. O epitélio do oviduto estava baixo e não havia vacuolização das células epiteliais, sendo que o útero

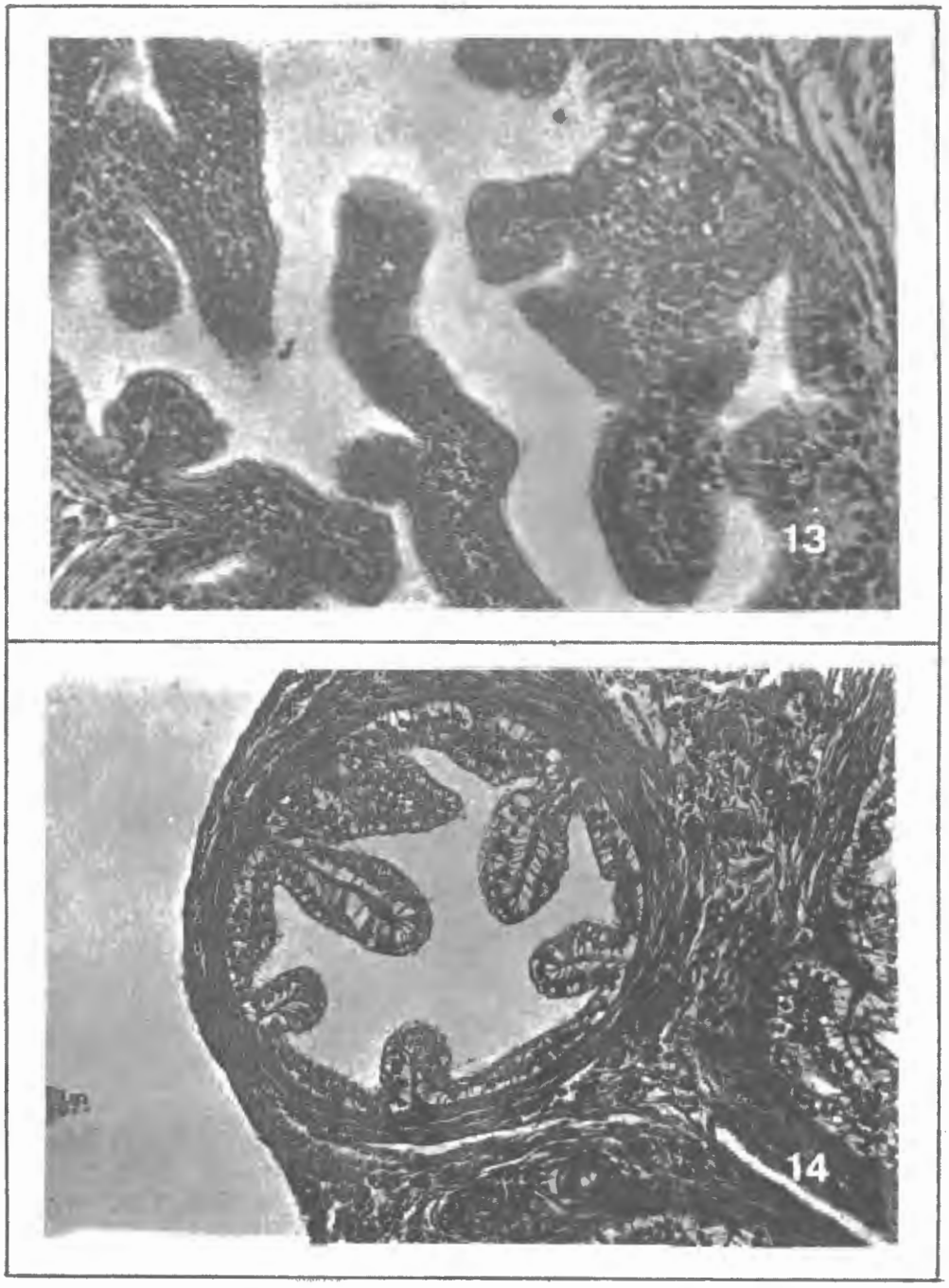


Fig. 13. Ampola do oviduto oposto àquele mostrado na Fig. 11. Notar a ausência de áreas vacuolizadas nas células secretoras do oviduto. Hematoxilina e Eosina. 200X.

Fig. 14. Ampola do oviduto com células secretoras vacuolizadas. Notar a posição apical dos núcleos. Hematoxilina e Eosina. 160X.

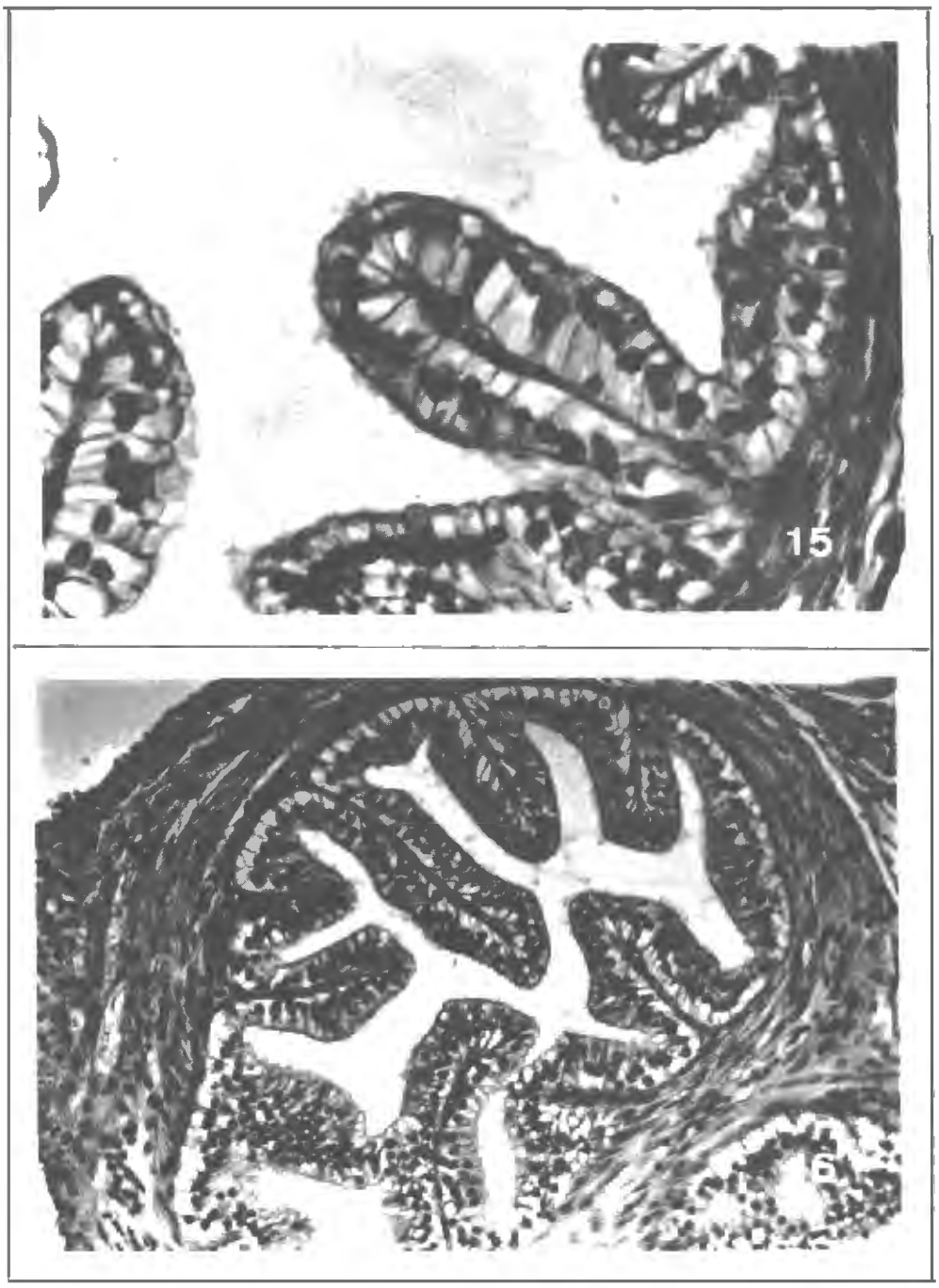


Fig. 15. Maior aumento da porção do oviduto mostrado na Fig. 14. Hematoxilina e Eosina. 400X.

Fig. 16. Oviduto oposto àquele mostrado na Fig. 14. Nesse caso as células do epitélio tubal encontram-se também vacuolizadas. Hematoxilina e Eosina. 160X.

apresentava o endométrio desenvolvido e as glândulas uterinas ramificadas.

4.3.2. Prenhez

Em janeiro de 1979 foram capturadas três fêmeas prenhes, sendo duas lactantes e uma pós-lactante. Um dos animais tinha um feto de 14,2 mm de comprimento e apresentava o corpo amarelo de prenhez no ovário esquerdo e o epitélio do oviduto em regressão, com células baixas e não vacuolizadas. O segundo espécime apresentava um feto de 15,0 mm de comprimento e o corpo amarelo no ovário direito, bem como folículos secundários em atresia. No ovário oposto observamos remanescentes de corpo amarelo na forma de pequenos grupos de células luteínicas dispersas pelo ovário. O terceiro animal, com um feto de 32,5 mm de comprimento, apresentava o corpo amarelo no ovário direito, além de numerosos folículos secundários em atresia. Ambos os ovidutos apresentavam vacuolização pouco pronunciada no epitélio da ampola.

Em fevereiro de 1979, capturamos uma fêmea prenhe com um feto de 31,0 mm de comprimento no útero.

Em julho de 1978, coletamos três fêmeas prenhes. Um dos animais tinha um feto de 4,0 mm de comprimento e o corpo amarelo no ovário direito, bem como atresias de folículos secundários em ambos os ovários, observando-se também vacuoliza-

ção das células epiteliais do oviduto, sendo a reação negativa ao PAS. O segundo animal tinha um embrião com 1,5 mm de comprimento implantado no útero, sendo que havia uma estrutura semelhante à zona pelúcida (Fig. 18), envolvendo o embrião, estrutura essa relativamente intacta no pólo oposto ao pólo embrionário. Esse animal apresentava o corpo amarelo no ovário direito, havendo em ambos os ovários folículos secundários em atresia e nos ovidutos uma vacuolização pouco pronunciada no epitélio da ampola. O citoplasma das células secretoras do epitélio tubal reagiu negativamente ao PAS, exceto por uma reação positiva na porção apical das mesmas. O terceiro animal tinha um embrião implantado no útero com 3,9 mm de comprimento e o corpo amarelo de prenhez no ovário direito, além de folículos em atresia nos dois ovários e o epitélio dos ovidutos mostrava-se em regressão.

Uma fêmea capturada em agosto apresentou um embrião no útero com 27,7 mm de comprimento. Nesse animal o corpo amarelo encontrava-se no ovário direito, enquanto que no ovário oposto foram observadas atresias de folículos primários. No oviduto direito havia vacuolização pouco pronunciada no epitélio da ampola.

Em setembro, uma fêmea tinha um embrião no útero com 35,0 mm. Nesse caso, o corpo amarelo encontrava-se no ovário direito, além de atresias de folículos secundários em ambos os ovários. Nos dois ovidutos o epitélio estava em regressão.

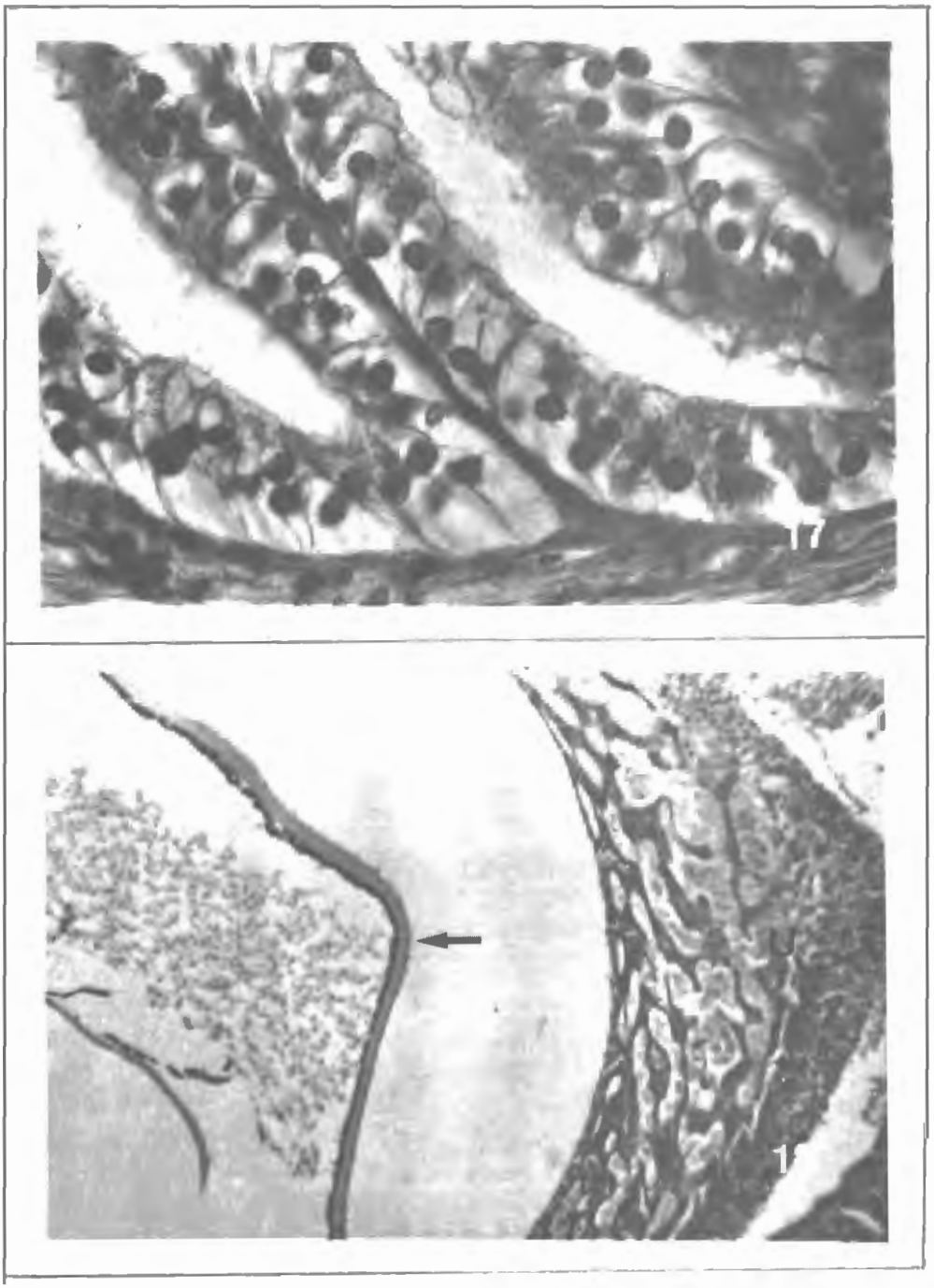


Fig. 17. Maior aumento da porção do oviduto mostrado na Fig. 16. Hematoxilina e Eosina. 400X.

Fig. 18. Útero (U) com embrião. Notar (seta) que uma estrutura (possivelmente a zona pelúcida) envolve o embrião. Hematoxilina e Eosina. 75X.

Em novembro, capturamos dois exemplares prenhes. Um dos espécimes tinha um embrião com 4,6 mm de comprimento no útero, o corpo amarelo no ovário direito, no ovário esquerdo havia folículos secundários e ambos os ovidutos apresentavam o epitélio em regressão. No segundo animal havia um embrião com 3,9 mm de comprimento implantado no útero estando o corpo amarelo no ovário direito, sendo que o epitélio da trompa estava em regressão. Uma fêmea em estado avançado de prenhez foi capturada mas escapou ao ser retirada da rede.

As observações sobre a condição reprodutiva das fêmeas encontram-se resumidas na Tabela 3.

4.3.3. Lactação

Coletamos três fêmeas lactantes em janeiro de 1979, sendo que um dos animais era provavelmente pós-lactante. Todas estavam prenhes.

Em fevereiro de 1979, capturamos duas fêmeas lactantes estando uma delas prenhe.

Em março de 1979, capturamos duas fêmeas lactantes. Nessas foi observado remanescente de corpo amarelo, sendo um no ovário direito e outro no esquerdo. Em ambos os animais havia no ovário, oposto ao que continha o corpo amarelo, apenas folículos primordiais e primários, além de atresias de folículos primários, estando o endométrio uterino pouco desenvolvido, com glândulas não ramificadas e secreção na luz.

Tabela 3. Dimensões corporais e atividade reprodutiva nas fêmeas de *A. lituratus*. Cabeça e corpo (Cc) e antebraço (An) em mm. Peso em gramas

Coleta (mês/ano)	Dimensões Cc	An	Peso	Condição Reprodutiva
05/78	90,0	71,5	71,3	Metaestro
	90,0	71,6	64,9	Metaestro
	86,0	71,9	68,4	Metaestro
06/78	85,0	64,3	55,2	Proestro
	90,0	70,9	62,1	Proestro
	91,0	76,0	74,0	Proestro
07/78	91,0	75,0	75,5	Embrião (4 mm)
	87,0	73,0	70,2	Embrião (1,5 mm)
	91,0	70,0	69,2	Embrião (3,9 mm)
08/78	94,0	72,8	73,6	Feto (27,7 mm)
09/78	94,0	73,0	79,5	Feto (35,0 mm)
10/78	-	-	-	
11/78	95,0	72,0	74,2	Lactante/Prenhe (4,6 mm)
	87,0	70,0	68,7	Lactante/Prenhe (3,9 mm)
	89,0	67,0	70,0	Lactante
12/78	-	-	-	
01/79	90,0	68,5	74,5	Lactante/Prenhe (13,2 mm)
	80,0	70,0	67,2	Lactante/Prenhe (15,0 mm)
	92,0	75,0	77,2	Pós-lactante/Prenhe (23,5 mm)
02/79	90,0	72,0	81,0	Lactante
	98,0	70,0	85,6	Pós-Lactante/Prenhe (31,0 mm)
03/79	90,0	72,0	80,0	Lactante
	89,0	73,0	71,0	Lactante
04/79	90,0	72,0	70,0	Proestro
	97,0	72,0	78,5	Proestro
	85,0	70,0	61,0	Proestro
	90,0	72,0	74,0	Proestro
	90,0	67,0	72,0	Proestro
05/79	89,0	70,0	75,0	Proestro
	89,0	69,0	73,0	Proestro
	85,0	71,0	62,5	Proestro

Em novembro de 1978, coletamos duas fêmeas lactantes e prenhes e uma terceira lactante, cujo ovário direito tinha um corpo amarelo em regressão e o ovário esquerdo um corpo amarelo aparentemente funcional. Nesse animal não foi encontrado qualquer sinal de prenhez (ovo no oviduto ou embrião implantado no útero).

4.4. CICLO REPRODUTIVO MASCULINO

4.4.1. Testículos

Os exemplares machos apresentavam testículos em posição não escrotal, com exceção de cinco machos coletados, dois em novembro de 1978, um em dezembro de 1978 e dois em abril de 1979.

Dos vinte e nove machos estudados, vinte e quatro apresentavam os túbulos seminíferos com luz e todos os estádios da espermatogênese, desde espermatogônias até células com características de espermatozóides (Figs. 19 e 20). Nesses animais o maior comprimento do testículo variou de 6,0 a 9,0 mm (Tabela 4). Os cinco animais restantes, capturados em janeiro e abril de 1979, apresentavam os túbulos seminíferos sem luz ou com a luz estreita, e não foram observadas células com características de espermatozóides, sendo observadas somente espermatogônias e células de Sertoli (Figs. 21 e 22). O maior comprimento dos testículos nesses exemplares variou de 3,2 a 5,8 mm (Tabela 4).

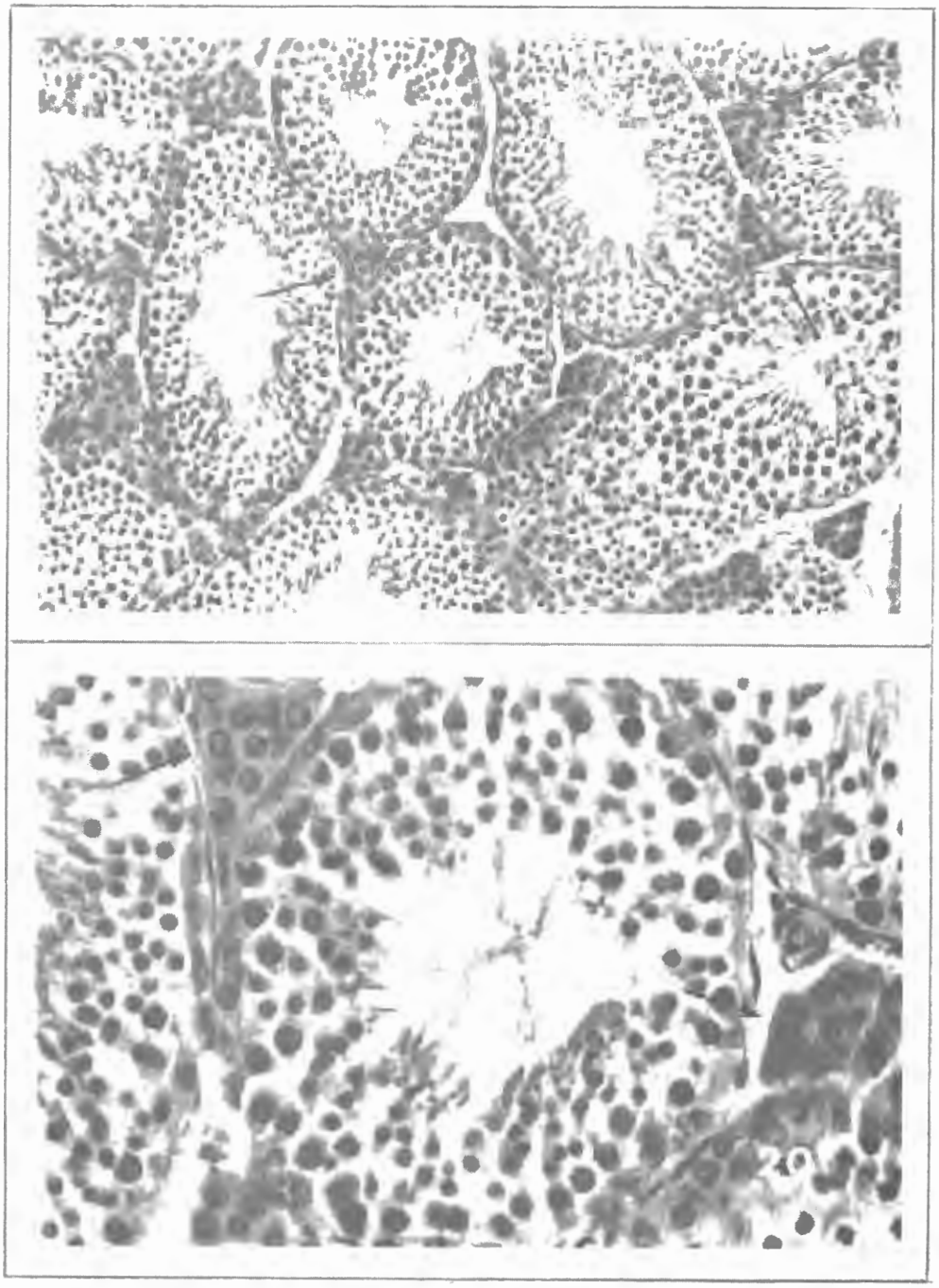


Fig. 19. Corte de testículo mostrando os túbulos seminíferos com luz e todas as fases da espermatogênese. As setas indicam as células do tecido intersticial. Hematoxicina e Eosina. 160X.

Fig. 20. Maior aumento do corte mostrado na Fig. 10. Notar as células com características de espermatozóides próximas à luz dos túbulos seminíferos. As setas indicam as células do tecido intersticial. Hematoxilina e Eosina. 400X.

Tabela 4. Dimensões corporais e atividade reprodutiva em machos de A. *lituratus*. Cabeça e corpo (Cc) e antebraço (An) em mm. Peso em gramas

Coleta	Dimensões			Testículo (mm)	Condição Reprodutiva	
(mês/ano)	Cc	An	Peso		Maturo	Imaturo
05/78	86,0	69,4	63,4	8,9	+	
06/78	94,0	68,2	74,4	7,5	+	
07/78	85,0	73,0	66,2	8,0	+	
	89,0	72,0	62,3	8,6	+	
08/78	-	-	-	-		
09/78	-	-	-	-		
10/78	91,0	67,0	64,5	7,9	+	
	91,0	68,0	59,0	8,8	+	
	91,0	67,0	63,5	8,3	+	
11/78	85,0	73,0	68,0	9,0	+	
	87,0	73,0	64,9	9,0	+	
12/78	86,0	71,0	58,9	7,2	+	
	86,0	68,5	66,1	6,8	+	
01/79	92,0	71,0	71,0	5,8		+
	78,0	72,0	54,8	3,0		+
	80,0	68,0	60,0	3,5		+
	85,0	67,0	64,7	7,0	+	
	85,0	69,0	74,3	6,0	+	
	81,0	71,0	50,0	3,2		+
02/79	88,0	72,8	70,0	7,0	+	
	90,0	74,0	81,7	6,6	+	
	87,0	73,0	65,0	7,0	+	
	89,0	69,0	72,0	7,0	+	
	87,0	73,0	86,2	7,0	+	
03/79	-	-	-	-		
04/79	90,0	71,0	58,7	7,0	+	
	82,0	69,0	68,8	7,8	+	
	90,0	73,0	67,0	9,0	+	
	83,0	68,5	63,5	7,2	+	
	88,0	69,5	64,5	4,9		+
05/79	89,0	75,0	67,0	7,2	+	
	88,0	71,0	67,0	7,7	+	

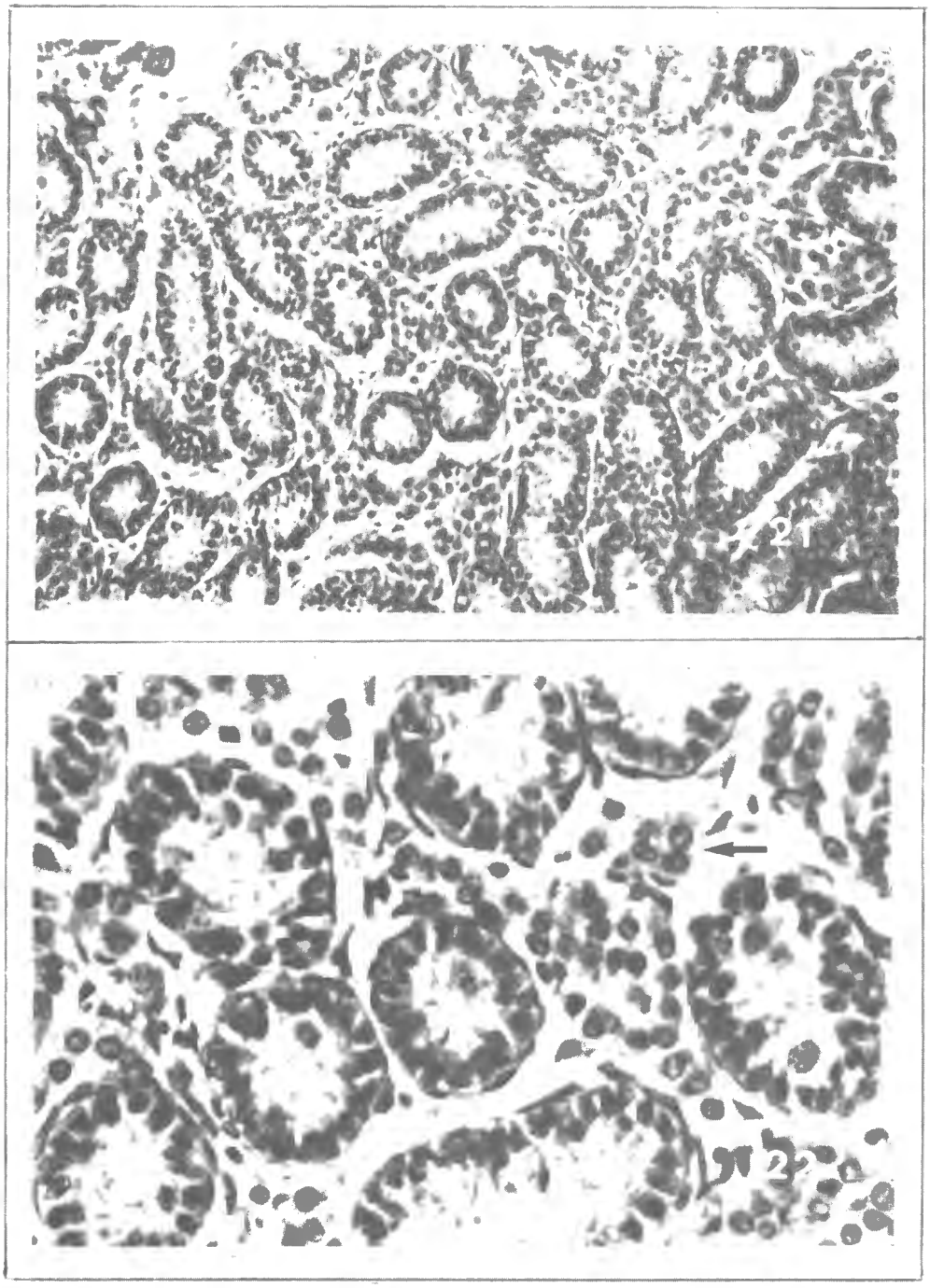


Fig. 21. Corte do testículo mostrando os túbulos seminíferos sem luz e apenas espermatogônias e células de Sertoli. Hematoxilina e Eosina. 160X.

Fig. 22. Maior aumento do corte mostrado na Fig. 21. As setas indicam as células do tecido intersticial. Hematoxilina e Eosina. 400X.

4.4.2. Epidídimo

Nos vinte e cinco animais com espermatogênese ativa, os dutos do epidídimo tinham a luz larga e apresentavam-se repletos de espermatozóides, assim como o duto deferente. Nos animais restantes não foram observados espermatozóides no epidídimo ou duto deferente. Não foi possível observar qualquer evidência de armazenamento de espermatozóides no epidídimo de animais adultos. Os dados referentes às condições reprodutivas dos machos encontram-se resumidos na Tabela 4.

V. DISCUSSÃO

5.1. APARELHO REPRODUTOR FEMININO

Os ovidutos penetram cranialmente no útero de *Artibeus lituratus* como observado por RASWEILER (1974) para *Glossophaga soricina*.

Os quirópteros possuem útero bicorno com exceção dos Phyllostomidae (menos os Desmodontinae) que têm útero simples (CARTER, 1970). Recentemente, porém, FINDLEY & WILSON (1974) assinalaram a presença de útero simples em *Thyroptera tricolor*.

Observamos, nesse estudo, uma variação razoável dentro do padrão de útero simples dos Phyllostomidae. Essa variação reflete-se, principalmente, na disposição do oviduto sobre os ovários e na morfologia da cérvix. Em termos anatômicos, as características mais notáveis são a variação da espessura (*Tunica muscularis*) e a disposição do istmo. Em *A. lituratus*, *G. soricina*, *Carollia perspicillata* e *Trachops cirhosus*, o istmo

é delgado e desloca-se intimamente aposto ao útero em sentido caudal. Em *Phyllostomus hastatus* e *Micronycteris* sp., o istmo é bastante espesso e desloca-se lateralmente, em forma de V, no sentido cranial, assemelhando-se macroscopicamente a um útero bicorno, porém simples quando observado histologicamente. Parece não haver estudos comparativos da morfologia do trato reprodutivo feminino dos Phyllostomidae e mesmo de outros grupos de quirópteros e embora tenhamos observado um número muito reduzido de espécies, é possível que um estudo dessa natureza pudesse ser de alguma valia do ponto de vista sistemático, considerando a falta de consenso entre os autores sobre as relações filogenéticas dos Phyllostomidae (SMITH, 1976).

Não foi possível encontrar na literatura qualquer referência às estruturas glandulares da vagina de *A. lituratus* ou de qualquer outro quiróptero, sendo geral a referência à inexistência de glândulas na vagina de mamíferos (WEICHERT, 1968; NALBANDOV, 1976). O tipo de epitélio secretor que observamos na vagina de *A. lituratus* encontra-se também na vagina de *C. perspicillata*, mas não em *Sturnira lilium*, *G. soricina* e *P. hastatus*. Parece difícil no momento especular quanto a função e ocorrência, relativamente descontínua, dessa estrutura na vagina dos quirópteros mencionados. É possível, no entanto, que esse epitélio e suas secreções tenham alguma relação com os espermatozóides quando esses são depositados durante a cópula no trato feminino. Seria interessante observar outras espécies de *Artibeus* e *Carollia*, bem como outros gêneros. Nas aves

como galinhas e perus, existem glândulas na junção útero-tubal (HODGES, 1974; VAN KREY, LEIGTHON & SIEGEL, 1974) que servem para o armazenamento de espermatozóides. Essas glândulas contêm lipídios, glicogênio e fosfatase ácida (HODGES, 1974).

5.2. APARELHO REPRODUTOR MASCULINO

As glândulas de Cowper que observamos em *A. lituratus* foram assinaladas em todos os quirópteros estudados até o momento (KITCHENER, 1973; MOKKAPATI & DOMINIC, 1977; MYERS,1977; RICHARDSON, 1977; GAISLER, 1979). A forma e localização dessas glândulas são relativamente constantes, ou seja ovóides e localizadas lateralmente na base do pênis.

No tocante à vesícula seminal, apesar de McKEEVER (1970) assinalar a sua ausência nos quirópteros, pudemos constatar a sua presença em *A. lituratus*. Essa glândula foi também observada por KITCHENER (1973) em *Taphozus georgianus*, por MOKKAPATI & DOMINIC (1977) em *Cynopterus sphinx*, *T. longimanus* e *Pteropus* sp., por GOPALAKRISHNA & KARIM (1974) em *Rousettus leschenaulti*, por RICHARDSON (1977) em *Miniopterus schreibersi* e *M. australis* e em *Nyctalus noctula* por GAISLER (1979). Todavia, a vesícula seminal não ocorre em *Pipistrellus mimus mimus*, *Scotophilus heathi*, *S. temmincki temmincki*, *Rhinopoma hardwickei hardwickei*, *Hipposideros speotis* (MOKKAPATI & DOMINIC, 1977), e em *Lasiurus ega*, *Epitesicus furinalis*, *Myotis nigricans* e *M. albescens* (MYERS, 1977). A morfologia e localização

da vesícula seminal tem uma variação razoável nas espécies acima citadas. Os corpúsculos que observamos na luz dos túbulos da vesícula seminal de A. *lituratus* foram também assinalados na vesícula seminal de *Rousettus leschenaulti* (GOPALAKRISHNA & KARIM, 1974) e de *Cynopterus sphinx* (MOKKAPATI & DOMINIC, 1977), tendo sido também verificada em marsupiais (MARTAN & ALLEN, 1965; RODGER & HUGHES, 1973) e insetívoros (EADIE, 1948; 1966). Além disso, GOPALAKRISHNA & KARIM (1974) observaram esses corpúsculos na vagina de *R. leschenaulti* por diversos dias após a cópula.

A próstata ocorre em todas as espécies estudadas, sendo que observamos ser uma estrutura bilobulada em A. *lituratus*, multilobulada nos vespertilionídeos estudados por MYERS (1977) e simples nas espécies observadas por MOKKAPATI & DOMINIC (1977).

Não observamos a presença de glândula ampolar em A. *lituratus*, embora essa estrutura tenha sido assinalada em todas as espécies estudadas por MOKKAPATI & DOMINIC (1977) exceto em C. *sphinx*, sendo também encontrada em *L. ega*, *E. furinalis*, *M. nigricans* e *M. albescens* (MYERS, 1977), em *M. schreibersi* e *M. australis* (RICHARDSON, 1977) e em *N. noctula* (GAISLER, 1979).

Embora a morfologia das glândulas anexas dos quirópteros varie bastante mesmo entre espécies relacionadas (MOKKAPATI & DOMINIC, 1977; MYERS, 1977), é possível que essas estru-

turas tenham algum valor do ponto de vista sistemático como foi demonstrado por ARATA (1964) para outros grupos de mamíferos.

5.3. CICLO REPRODUTIVO FEMININO

5.3.1. Ciclo Estral

Os dados obtidos nesse estudo mostraram que A. *lituratus* é uma espécie monovular, uma vez que somente um corpo amarelo foi observado em cada ovário, confirmando a observação anteriormente feita por TAMSITT & VALDIVIESO (1965a). *Glossophaga soricina*, *Carollia* sp. e *Desmodus rotundus* são também monovulares (BLEIER, 1979).

Ambos os ovários são funcionais em A. *lituratus* pois o corpo amarelo de prenhez foi encontrado tanto no ovário esquerdo quanto no direito. Os Phyllostomidae acima citados (BLEIER, 1979) têm também os dois ovários funcionais. A ovulação é espontânea em *G. soricina* (RASWEILLER, 1972) e provavelmente também em *D. rotundus* (WIMSATT & TRAPIDO, 1952; QUINTERO & RASWEILER, 1974). CARTER (1970) sugere que a ovulação seja espontânea na maioria dos quirópteros.

O epitélio do oviduto apresentou alterações cíclicas incluindo a vacuolização das células epiteliais, principalmente ao nível da ampola e istmo, bem como alterações da

altura das células. A vacuolização foi mais intensa nos períodos pré e pós-ovulatório, quando foram observados folículos em crescimento (com antro), ou corpo amarelo nos ovários. A vacuolização do epitélio tubal foi também por nós observada em *Sturnira lilium*, bem como por RASWEILER (1972) em *G. soricina*, por BONILLA & RASWEILER (1974) em *Carollia* sp. e por QUINTERO & RASWEILER (1974) em *D. rotundus*.

O citoplasma das células secretoras do epitélio tubal, nas quais havia material acumulado, reagiu negativamente ao PAS, a não ser por uma reação positiva no bordo apical das células. De maneira semelhante, RASWEILER (1972) obteve reações histoquímicas negativas no citoplasma das células vacuolizadas do epitélio tubal em *G. soricina*, sendo que o bordo apical das células reagiu positivamente ao PAS. BONILLA & RASWEILER (1974) obtiveram resultados semelhantes com *Carollia* sp.. Com base nesses estudos, BONILLA & RASWEILER (1974) concluiram que o glicogênio não era acumulado no epitélio do oviduto dessas espécies nos períodos pré e pós-ovulatório. Porém, em estudos posteriores, RASWEILER (1977) mostrou que o glicogênio era acumulado durante esse período no oviduto de *Noctilio albiventris*. Embora considerando as diferenças específicas, RASWEILER (1977) admite que o material acumulado no epitélio tubal de *G. soricina*, *Carollia* sp. e, provavelmente, em *D. rotundus* seja glicogênio. RASWEILER (1977) atribui a ausência de reações histoquímicas positivas ao PAS observadas em *G. soricina* e *Carollia* sp. a problemas com os fixadores usa

dos. É possível que o material acumulado no epitélio do oviduto de A. *lituratus* e S. *lilium*, observado nesse estudo, seja glicogênio não preservado adequadamente pelo Bouin aquoso. RASWEILER (1977) admite ainda a possibilidade da existência de lipídios nas áreas vacuolizadas do epitélio da trompa. Além dos quirópteros citados, o acúmulo de glicogênio no epitélio do oviduto foi observado em *Myotis nigricans* e *Macrotus californicus* e ainda em diferentes fases do ciclo em outros mamíferos (RASWEILER, 1977). Ainda segundo esse autor, o padrão temporal de deposição do glicogênio no oviduto desempenha, provavelmente, um papel muito importante na manutenção do embrião no trato reprodutivo feminino e provavelmente dos espermatozóides.

Em um dos indivíduos em proestro foi observada a estimulação preferencial do oviduto, com a vacuolização restrita ao epitélio da ampola e istmo do oviduto esquerdo. A reação unilateral do oviduto foi observada em G. *soricina*, *Carollia* sp. e *D. rotundus* (RASWEILER, 1972; BONILLA & RASWEILER, 1974; QUINTERO & RASWEILER, 1974). Nesse caso, as células secretoras da ampola e istmo estavam freqüentemente mais desenvolvidas em um dos ovidutos, geralmente aquele em cujo ovário correspondente havia folículo pré-ovulatório, folículo em fase de luteinização ou corpo amarelo recém formado. Em outros mamíferos, a estimulação preferencial do oviduto foi ainda observada no tatu (*Dasypus novemcinctus*), em quirópteros Emballonuridae e Pteropodidae e no marsupial *Tricosurus vulpecula*

(RASWEILER, 1974). Recentemente, os estudos de RASWEILER (1978) mostraram que, em *Noctilio albiventris*, o oviduto e a parte cranial do corno uterino correspondente ao ovário contendo folículo pré-ovulatório ou corpo amarelo recém formado são preferencialmente estimulados. Esta estimulação reflete-se no acúmulo de glicogênio no corno uterino e oviduto, ocorrendo porém com maior intensidade no oviduto. A reação unilateral do útero foi também observada nos Emballonuridae e Pteropodidae (Chiroptera) e nos marsupiais *Tricosurus vulpecula* e *Macropus eugenii* (RASWEILER, 1978). O problema da reação unilateral do oviduto tem sido bastante discutido (RASWEILER, 1978) e, segundo este autor, os principais mecanismos responsáveis por este fenômeno seriam o refluxo ocasional de sangue ovariano venoso para o oviduto correspondente e veias uterinas ou então a possível passagem local dos hormônios por ligações entre o suprimento de sangue ovariano e os vasos do oviduto adjacente.

Três fêmeas capturadas em julho de 1979, apresentavam o corpo amarelo aparentemente funcional, porém não foi possível observar qualquer sinal de prenhez, e estes animais foram tentativamente classificados em metaestro. Embora RASWEILER (1977) tenha observado um indivíduo de *N. albiventris* com corpo amarelo no ovário mas sem sinal de prenhez, é possível que, no caso do presente estudo, alguma evidência de prenhez se tenha perdido durante o processamento histológico.

Nos indivíduos de *A. lituratus* em proestro, o útero apresentava-se com o endométrio pouco desenvolvido e as glându

las uterinas retilíneas não ramificadas. Recentemente foi observado que em *G. soricina* (RASWEILER, 1972), *Carollia* sp. (BONILLA & RASWEILER, 1974) e *D. rotundus* (QUINTERO & RASWEILER, 1974) há descamação e hemorragia do endométrio uterino no período pré-ovulatório, dando-se a regeneração do mesmo após a ovulação, na presença do corpo amarelo, sendo que este fenômeno não foi observado na espécie que estudamos. Foi também observado, nestas espécies, que o trajeto do ovo no oviduto é bastante longo (12 dias em *G. soricina* e 14 dias em *Carollia* sp.) quando comparado com o de outros mamíferos (RASWEILER, 1972; BONILLA & RASWEILER, 1974), e que o embrião tem uma taxa de clivagem lenta e alcança um alto grau de desenvolvimento chegando ao estádio de blastocisto ainda no oviduto. QUINTERO & RASWEILER (1974) sugeriram que o longo trajeto do ovo no oviduto esteja relacionado ao fato da regeneração do endométrio ocorrer somente após a ovulação, sendo assim mais seguro ao embrião permanecer no oviduto durante este período.

Considerando a relativa homogeneidade dos fenômenos do ciclo reprodutivo (longo trajeto do ovo no oviduto, alto grau de desenvolvimento do embrião no oviduto e taxa relativamente lenta de clivagem) nos Phyllostomidae estudados, é admissível que tais características possam também estar presentes em *A. lituratus*, bem como em outras espécies ainda não pesquisadas.

5.3.2. Prenhez

Observamos apenas um embrião em cada fêmea de *A. lituratus*. Basicamente os Phyllostomidae dão à luz a apenas um filhote por prenhez (JENESS & STUDIER, 1976), porém já foram assinalados gêmeos em *Macrotus californicus*, *G. soricina*, *A. jamaicensis* e *D. rotundus* (WILSON, 1979). Recentemente, RASWEILER (1978) mostrou a presença de dois embriões no útero de um indivíduo de *N. albiventris*.

Uma das fêmeas capturadas, em julho de 1978, tinha um embrião implantado no útero envolvido por uma estrutura que era possivelmente a zona pelúcida, relativamente intacta no pólo oposto ao pólo embrionário. Na maioria dos mamíferos a perda da zona pelúcida é um fenômeno que ocorre, normalmente, no útero (RASWEILER, 1972). Entretanto, os estudos em *G. soricina* (RASWEILER, 1972), *Carollia* sp. (BONILLA & RASWEILER, 1974) e *D. rotundus* (QUINTERO & RASWEILER, 1974), mostraram que a perda da zona pelúcida dá-se no oviduto, geralmente na junção istmo-ampola. Em cento e três indivíduos de *G. soricina*, somente dois tinham a zona pelúcida no útero (RASWEILER, 1972), sendo que os estudos recentes de RASWEILER (1977) mostraram que o mesmo acontece com *N. albiventris*, mas como em treze dos trinta e seis animais a zona pelúcida foi encontrada no útero, não foi esclarecido o local exato da perda da mesma. Como observamos apenas uma zona pelúcida nos exemplares de *A. lituratus*, por nós estudados, este problema não pode ser esclarecido nes

ta espécie. Foi sugerido (QUINTERO & RASWEILER, 1974) que a perda da zona pelúcida no oviduto em *G. soricina* e *Carollia* sp. tenha-se desenvolvido (1) para facilitar a implantação do blastocisto na junção útero-tubal (2), porque a perda da zona pelúcida seria um pré-requisito para a liberação do ovo na ampola (3) um simples resultado do avançado grau de desenvolvimento alcançado pelo embrião no oviduto.

De um modo geral o epitélio do oviduto mostrou-se em regressão (com células baixas e não vacuolizadas) nos animais prenhes e lactantes, embora em alguns animais tenha sido observada uma vacuolização pouco promunciada ao nível do epitélio da ampola. RASWEILER (1977) notou a presença de glicogênio no epitélio da ampola em *N. albiventris* com um blastocisto no útero.

Os dados obtidos sugerem que *A. lituratus* tenha, na área de estudo, uma atividade reprodutiva praticamente anual, contudo é possível discernir um caráter estacional no padrão reprodutivo. Capturamos fêmeas prenhes em julho, agosto, setembro e novembro de 1978 e janeiro e fevereiro de 1979, e lactantes em novembro de 1978 e janeiro, fevereiro e março de 1979 (Tabela 3). Quatro fêmeas (duas em novembro de 1978 e duas em janeiro de 1979) estavam lactantes e prenhes quando foram capturadas. O período em que as fêmeas lactantes foram coletadas corresponde, aproximadamente, ao período de maior pluviosidade anual (Figs. 1 e 2), enquanto que as fêmeas inativas ou em início de prenhez foram coletadas nos meses relativamente mais se

cos do ano. Os estudos em *Artibeus lituratus palmarum* na Colômbia (TAMSITT & VALDIVIESO, 1965a) mostraram atividade reprodutiva anual, com fêmeas prenhes e lactantes distribuídas ao longo do ano. Posteriormente, os estudos de FLEMING, HOOPER & WILSON (1972), no Panamá, mostraram que, naquela região, a reprodução de A. *lituratus* é do tipo poliéstrico bimodal com dois períodos de nascimentos durante o ano, sendo que essas observações foram confirmadas por LAVAL & FITCH (1977) na Costa Rica. Em recente estudo sobre os Phyllostomidae do noroeste de São Paulo, TADDEI (1976) mostrou que não existe um período bem definido no ciclo reprodutivo de A. *lituratus* naquela área, embora a atividade sexual seja mais concentrada durante o período chuvoso.

Os dados expostos acima mostram que a reprodução é geograficamente variável em A. *lituratus*, com populações monoéstricas ao norte da distribuição e poliéstricas bimodais na área da América Central (WILSON, 1979). No caso nosso estudo seria conveniente usar o termo poliestria estacional pois foram observadas fêmeas lactantes e prenhes simultaneamente, comprovando a condição poliéstrica,e estacional, considerando-se que as fêmeas lactantes e em prenhez avançada foram coletadas nos períodos mais chuvosos do ano. É possível que uma amostra maior indicasse um padrão bimodal de nascimentos dentro da estação chuvosa, na área por nós estudada, como sugerido por TAMSITT & VALDIVIESO (1965a) em seus estudos sobre *Artibeus lituratus palmarum* na Colômbia. A variação geográfica nos perío

dos de reprodução desta espécie é condicionada, provavelmente, pela variação dos regimes de precipitação ao longo de sua área de distribuição, devido aos recursos alimentares estarem por sua vez relacionados, em parte, ao regime de pluviosidade (FLEMING, HOOPER & WILSON, 1972; HUMPHREY & BONNACORSO, 1979; WILSON, 1979).

A regulação da estação reprodutiva está, por sua vez, intimamente ligada à duração da prenhez (SADLEIR, 1969), mas não foi possível encontrar na literatura qualquer referência ao tempo de gestação em A. *lituratus*. O período de gestação em A. *jamaicensis* é de aproximadamente quatro meses (FLEMING, 1971) e, sendo A. *lituratus* de dimensões maiores que A. *jamaicensis*, é possível que A. *lituratus* tenha um tempo de gestação igual ou pouco maior, uma vez que, em grupos relacionados um maior tamanho corporal está correlacionado com um maior tempo de gestação (SADLEIR, 1969; ORR, 1970). Em *D. rotundus*, o período de gestação é estimado entre cinco e seis meses (WILSON, 1979). Em espécies com menor tempo de gestação, como *Myotis nigricans*, três filhotes por ano é o usual em determinadas áreas (WILSON & FINDLEY, 1970).

Segundo SADLEIR (1969) há uma fase do ciclo reprodutivo - concepção, gestação, lactação ou desmame - que se relaciona com um período ambiental ótimo, em termos energéticos, para a reprodução. No caso de A. *lituratus*, esta fase parece ser o final da gestação e a lactação, pois é nesta condição que se encontram a maioria das fêmeas capturadas durante a es

tação chuvosa (FLEMING, HOOPER & WILSON, 1972; TADDEI, 1976; LAVAL & FITCH, 1977; presente estudo). Por outro lado, a estação chuvosa seria o período ótimo para esta espécie, refletindo, provavelmente, uma maior disponibilidade de recursos alimentares além de outros fatores que, em conjunto, seriam as causas últimas (SADLEIR, 1969; FLEMING, 1973) que regulam os períodos de reprodução.

5.4. CICLO REPRODUTIVO MASCULINO

Embora tenhamos observado somente cinco animais com testículo em posição escrotal, a posição do testículo em si não apresentou relação com a atividade espermatogênica dos mesmos nos animais adultos. Este problema foi observado por FLEMING, HOOPER & WILSON (1972) em populações de quirópteros na América Central, sendo que estes autores consideraram a posição do testículo um caráter pouco seguro na determinação do estado reprodutivo das espécies por eles estudadas.

A espermatogênese parece ser contínua ao longo do ano em *A. lituratus*, pois em todos os machos adultos havia células com características de espermatozóides nos túbulos seminíferos e epidídimo. Estes amimais foram caracterizados como adultos, pois além da espermatogênese ativa, apresentavam o pelame castanho característico dos adultos, epífises das falanges consolidadas e comprimento do antebraço, cabeça, corpo e peso, variando de 67 a 75 mm, 83 a 94 mm e 59 a 86 g, respectivamen-

te. Estes animais correspondem, aproximadamente em termos de atividade reprodutiva, ao grupo III nas populações de *Artibeus lituratus palmarum* estudadas na Colômbia por TAMSITT & VALDIVIESO (1965b).

Os cinco animais capturados em janeiro de 1979 (3) e abril de 1979 (2) eram sexualmente imaturos, não tendo sido observada espermatogênese nos túbulos seminíferos. Estes animais apresentavam a pelagem cinzenta e epífises das falanges aparentemente consolidadas, sendo que o comprimento do antebraço, cabeça e corpo e peso, variaram de 68 a 72 mm, 78 a 92 mm e 50 a 71 g, respectivamente. Embora estes animais fossem sexualmente imaturos aproximavam-se bastante, em termos de dimensões corporais, dos animais sexualmente maturos. Esta sobreposição de dimensões entre indivíduos sexualmente maturos e imaturos, já havia sido assinalada em *Artibeus lituratus palmarum* na Colômbia (TAMSITT & VALDIVIESO, 1965b). Em seus estudos sobre os vespertilionídeos do Uruguai, MYERS (1977) classificou macroscopicamente diversos indivíduos como osteologicamente adultos, mas que se mostraram imaturos quando observados com o Raio X. No caso dos vespertilionídeos de MYERS, as vértebras caudais foram os últimos elementos a ossificarem-se.

Pouco se conhece sobre os ciclos espermatogênicos das espécies neotropicais. FLEMING, HOOPER & WILSON (1972) assinalaram um decréscimo estacional nas dimensões dos testículos de diversos Phyllostomidae na América Central, e sugeriram uma diminuição da atividade espermatogênica em função de uma

condição estacional de anestro nas fêmeas.

O fato de termos encontrado indivíduos imaturos em um período relativamente limitado do ano (janeiro e abril) parece corroborar a suposição de que a reprodução de A. *lituratus* é estacional na área estudada. Em espécies que se reproduzem em bases estacionais a estrutura da população varia também em bases estacionais, sendo os indivíduos jovens encontrados em períodos relativamente restritos do ano (WIMSATT & TRAPIDO, 1952; FLEMING, HOOPER & WILSON, 1972; FLEMING, 1973).

5.5. REPRODUÇÃO EM QUIRÓPTEROS NEOTROPICAIS

Resumimos abaixo as principais características da reprodução dos quirópteros neotropicais, enfatizando problemas que permanecem em discussão na literatura, na tentativa de discutir alguns aspectos tais como o estro pós-parto, os ciclos reprodutivos e o tipo básico de ciclo estral encontrado nos quirópteros.

Emballonuridae. Este grupo originou-se, provavelmente, no Velho Mundo (KOOPMAN, 1970). Das duas subfamílias, a mais primitiva Emballonurinae, ocorre no Velho e Novo Mundo, e os Diclidurinae, mais especializados, são endêmicos do Novo Mundo (KOOPMAN, 1970). São quirópteros basicamente insetívoros (WILSON, 1973).

Os estudos em *Taphozus longimanus* na Índia (CARTER, 1970) mostraram que esta espécie é poliéstrica com estro pós-parto, e os estudos recentes de KITCHENER (1973), na Austrália tropical, mostraram que *T. georgianus* é monoéstrica.

Os Emballonuridae da região Neotropical são pouco conhecidos. MARES & WILSON (1971) observaram, na Costa Rica, populações de *Rhynchonycteris naso* em inatividade sexual durante a estação seca. Entretanto, sete fêmeas de *R. naso* capturadas por nós na Reserva Campina (Manaus-AM) em agosto de 1977, durante a estação seca, conduziam fetos bastante desenvolvidos e provavelmente próximos do período de nascimento. Estes dados sugerem que a reprodução de *R. naso* varie geograficamente, além de confirmarem a noção de que pequenas colônias femininas comportem-se como unidades reprodutivas com alto grau de sincronização (WALKER, 1975).

Outro embalonurídeo neotropical, *Saccopteryx bilineata*, é uma espécie monoéstrica (WILSON, 1973).

Noctilionidae. Os Noctilionidae originaram-se, provavelmente, a partir de um embalonuróide migrante do Velho Mundo (SMITH, 1976), e são endêmicos da região Neotropical, sendo aí amplamente difundidos (KOOPMAN, 1970). Compreendem um gênero e duas espécies de hábitos alimentares insetívoro e piscívoro (HOWELL & BURCH, 1973).

Noctilio albiventris é uma espécie monoéstrica estacional (WILSON, 1973), que se reproduz com um alto grau de

sincronização. Recentemente, RASWEILER (1977) mostrou evidências da variação geográfica dos períodos de reprodução em populações da Colômbia. Quanto a *N. leporinus*, CARTER (1970) sugere que esta espécie seja poliéstrica com estro pós-parto.

Phyllostomidae. Os Phyllostomidae são endêmicos da América do Sul e originaram-se, provavelmente, de migrantes embalonuróides (SMITH, 1976) e acredita-se que tiveram essa região como centro primário de diversificação (KOOPMAN, 1976). São encontradas, pelo menos, seis estratégias alimentares neste grupo: carnivoria, sanguivoria, frugivoria, nectarivoria, apreensão no ar e apreensão de insetos em folhagem ou no chão (WILSON, 1973). Ao lado da diversidade em espécies e hábitos alimentares, encontram-se os padrões reprodutivos. WILSON (1979) reconhece três tipos básicos a saber, poliestria não estacional, poliestria bimodal e monoestria estacional.

FLEMING, HOOPER & WILSON (1972) e WILSON (1973,1979) consideraram *D. rotundus* como espécie de reprodução contínua, sendo que a reprodução contínua e acíclica seria possibilitada por uma fonte de alimento artificial (gado doméstico), que proveria energia em bases não estacionais permitindo a reprodução ao longo do ano (WILSON, 1973, 1979). Porém, os estudos de TURNER (1975), na Costa Rica, já haviam mostrado que *D. rotundus* reproduz-se em bases estacionais, geralmente lactando filhotes na estação chuvosa.

O estro pós-parto foi assinalado em um grande número de espécies de Phyllostomidae (TADDEI, 1976; WILSON, 1979). WIMSATT & TRAPIDO (1952) assinalaram a presença de estro pós-parto em *D. rotundus*, porém, em seus estudos posteriores em colônias de laboratório, QUINTERO & RASWEILER (1974) sugeriram o contrário. Contudo, os estudos de TURNER (1975), na Costa Rica, evidenciaram o estro pós-parto a partir de fêmeas de *D. rotundus* que lactavam e estavam prenhes, e foi sugerido que o fato de nem todas terem passado por estro pós-parto representasse uma mudança na biologia reprodutiva da espécie, devido ao advento da alimentação artificial (gado doméstico). Entretanto, coletamos recentemente indivíduos de uma colônia de *Carollia perspicillata* onde havia fêmeas lactantes prenhes e lactantes não prenhes, sendo a ausência de prenhez confirmada pela histologia do trato reprodutivo. É possível assim que o estro pós-parto ocorra em determinados indivíduos e não na população como um todo, independentemente das fontes alimentares.

Os estudos realizados sobre os períodos de reprodução nos Phyllostomidae mostraram uma relação constante entre o término da prenhez e a lactação para com os períodos chuvosos do ano (WILSON, 1979). Esta relação é bem ilustrada pelos estudos de FLEMING; HOOPER & WILSON (1972) na América Central.

Mormoopidae. Os mormoopidae são quirópteros insetívoros (WILSON, 1973) que se originaram provavelmente de um ancestral emballonuróide do Velho Mundo (SMITH,

1972), e englobam um grupo de espécies monoéstricas.

Vespertilionidae. Os vespertilionídeos sao um grupo cosmopolita que se originou, provavelmente, na Ásia ou África tropical (KOOPMAN, 1970) e são basicamente insetívoros (WILSON, 1973).

Os vespertilionídeos das zonas temperadas são espécies monoéstricas estacionais, cujas fêmeas armazenam espermatozóides viáveis no útero durante o inverno (MEDWAY, 1971). Algumas espécies de zonas tropicais são também monoéstricas estacionais e armazenam espermatozóides no útero (MEDWAY, 1971). Por outro lado, algumas espécies de zonas tropicais são poliéstricas (WILSON & FINDLEY, 1970; MEDWAY, 1971; MYERS, 1977).

Os gêneros *Eptesicus*, *Lasiurus*, *Myotis*, *Nycticeius*, *Pipistrellus* e *Plecotus* estão representados na região Neotropical. Os estudos em *L. ega* (= *Dasypterus ega*) no sudeste brasileiro (22° S) sugerem que esta espécie é monoéstrica com um período de reprodução restrito, com fêmeas prenhes em outubro e lactantes em novembro (PERACCHI & ALBUQUERQUE, 1971a). Os estudos de MYERS (1977) no Paraguai, em latitude semelhante, assinalaram a possibilidade de armazenamento de espermatozóides no útero, e um período de nascimentos em novembro e dezembro. *L. ega* apresentaria assim, na região Neotropical, o padrão reprodutivo dos vespertilionídeos da região Neártica (MYERS, 1977), estando os eventos reprodutivos defasados em cerca de seis meses devido às diferenças de estações entre os hemisférios Nor

te e Sul. Esta inversão de padrões reprodutivos é bem conhecida nas espécies transferidas intencionalmente de um hemisfério para o outro (SADLEIR, 1969). O período de nascimentos de *L. ega*, no Uruguai, corresponde à época da estação chuvosa (MYERS, 1977), sendo que o mesmo acontece com as populações do sudeste brasileiro.

Das espécies do gênero *Myotis* que evoluíram na região Neotropical (LAVAL, 1973), somente *M. nigricans* e *M. albescens* foram estudadas com maior detalhe até o momento. WILSON & FINDLEY (1970, 1971) mostraram que *M. nigricans*, no Panamá, é uma espécie poliéstrica estacional com estro pós-parto. Os estudos de MYERS (1977) em *M. nigricans*, no Uruguai, mostraram atividade sexual praticamente anual, sendo que MYERS notou, ainda, a ausência de estro pós-parto nessas populações. *M. albescens* é também poliéstrica com estro pós-parto sendo possível que armazene espermatozóides no útero (MYERS, 1977).

Epitesicus furinalis tem um ciclo reprodutivo semelhante, havendo também a possibilidade de armazenamento de espermatozóides no útero (MYERS, 1970).

Histiotus é um gênero endêmico da América do Sul que se originou, provavelmente, de um ancestral epitesicóide (WILLIAMS & MARES, 1978). Parece não haver estudos detalhados de seu ciclo reprodutivo com exceção das observações de PERACCHI (1968) no sudeste brasileiro. Estes estudos sugerem que *H.*

velatus seja uma espécie monoéstrica, com um período de nascimento em início de outubro que é uma época um pouco anterior a de *L. ega*.

Acredita-se que os vespertilionídeos representem uma colonização recente na região Neotropical (LAVAL, 1973; VAUGHAN, 1978). *L. ega*, que ocorre na região Neotropical e Neártica, mantém nos trópicos um padrão reprodutivo típico dos grupos de zonas temperadas. As outras espécies estudadas, *E. furinalis*, *M. nigricans* e *M. albescens*, afastam-se mais deste padrão por apresentarem estro pós-parto e uma estação reprodutiva mais dilatada e, como salientado por MYERS (1977), o fato de *M. nigricans* apresentar espermatogênese contínua e acasalamento praticamente contínuo, ou seja, um padrão que se distancia bastante daquele existente na zona temperada sugere uma história mais antiga nos trópicos.

Os Natalidae, os Furipteridae e os Thyropteridae originaram-se, provavelmente, de um ancestral vespertilionóide (SMITH, 1976) e são endêmicos da região Neotropical. São morcegos insetívoros (WILSON, 1973) que lactam filhotes nos períodos chuvosos do ano (FINDLEY & WILSON, 1974; VAUGHAN, 1978). As espécies destes grupos são monoéstricas (CARTER, 1970).

Mollossidae. Os molossídeos são um grupo cosmopolita que se originou, provavelmente, no Velho Mundo (KOOPMAN, 1970) e são morcegos insetívoros.

Algumas espécies do Velho Mundo são poliéstricas (CAR

TER, 1970), enquanto que outras são monoéstricas (ANCIAUX DE FAVEAUX, 1978). As espécies neárticas são monoéstricas (BARBOUR & DAVIES, 1969). Pouco se conhece sobre a reprodução dos molossídeos neotropicais, sendo que recentemente LAVAL & FITCH (1977) assinalaram reprodução anual em *Mollossus sinaloe* na Costa Rica, enquanto que *M. ater*, *M. bondae* e *M. pretiosus* seriam monoéstricas.

Das características reprodutivas dos quirópteros neotropicais acima resumidas, podemos assinalar alguns aspectos interessantes. O estro pós-parto parece ocorrer independentemente da alimentação e da provável área de origem e dispersão dos grupos, sendo que diferentes populações podem ou não apresentar este caráter, como é o caso de *M. nigricans* (MYERS,1977). Segundo CONAWAY (1971), o estro pós-parto desenvolveu-se independentemente inúmeras vezes nos diferentes grupos de mamíferos, como parece ser evidenciado pela sua ocorrência descontínua nos diferentes grupos de quirópteros. O efeito, no entanto, parece ser o mesmo, ou seja, o de aumentar o número de filhotes durante a estação de reprodução (FLEMING, 1971; WEIR & ROWLANDS, 1973).

Por outro lado, os quirópteros insetívoros dependem de uma fonte de alimentos que flutua em bases estacionais (WILSON & FINDLEY, 1970). Assim, o período de nascimentos dá-se nos trópicos na estação chuvosa (FLEMING, 1973; WILSON, 1973), quando as populações de insetos são grandes. Em sua maioria estes grupos incluem espécies monoéstricas, com um período de

reprodução bastante limitado durante o ano.

Os grupos que se alimentam principalmente de matéria vegetal (Phyllostomidae na região Neotropical) reproduzem - se em períodos mais amplos, embora a reprodução tenha ainda um caráter estacional (FLEMING, 1973), pois embora determinadas plantas frutifiquem durante todo o ano (SNOW, 1968) ou mesmo floresçam e frutifiquem na estação seca (HUMPHREY & BONNACORSO, 1979), um maior número de itens alimentares usados pelos quirópteros frugívoros e nectarívoros está disponível na estação chuvosa (SMYTHE, 1970; FLEMING, 1971; HUMPHREY & BONNACORSO, 1979), sendo esta a época dos nascimentos. Os quirópteros sanguívoros e carnívoros obedecem, aproximadamente, a este padrão (TURNER, 1975; WILSON, 1979). Como salientado por WILSON (1979), todas as variações nos padrões reprodutivos dos quirópteros são adaptações visando a produção de filhotes nas épocas de maior disponibilidade de recursos alimentares.

Um outro aspecto refere-se aos fatores ambientais que determinam os períodos de reprodução nos quirópteros. Nos grupos que vivem nas zonas temperadas, o fotoperíodo e a temperatura são considerados os fatores proximais (SADLEIR, 1969). Já nos trópicos, onde as flutuações climáticas ao longo do ano são bem menos acentuadas, o problema se torna mais complexo. Segundo BROSSET (1966), a reprodução nos quirópteros se manifestaria segundo um ritmo endógeno devido à pouca diferença entre as estações. Entretanto, os estudos recentes têm sugerido o fotoperíodo (WILSON & FINDLEY, 1971), o fotoperíodo e as pre

cipitações (WILSON, 1973), e as precipitações (FLEMING, 1973), como possíveis fatores ambientais sincronizando a estação reprodutiva dos quirópteros neotropicais. É possível, entretanto, que o regime de precipitações seja o fator mais importante, como mostrado por FLEMING (1973) para diversos grupos de mamíferos na América Central.

Finalmente, seria interessante comentar o tipo de ciclo encontrado nos quirópteros. Em estudo recente, CONAWAY (1971) propôs uma classificação dos tipos de ciclos reprodutivos em mamíferos. Esta classificação baseou-se, principalmente, no tipo de ovulação (espontânea ou induzida), na formação do corpo amarelo (espontânea ou induzida) e na duração do ciclo. A classificação foi correlacionada à ecologia e à estrutura social nos diversos grupos de mamíferos, de modo que o resultado foi um enfoque dinâmico dos ciclos reprodutivos destes animais. Os quirópteros não foram incluídos pois os dados usados nesta classificação derivam de estudos de laboratório, bastante escassos nesta ordem. Contudo, os estudos recentes de RASWEILER (1972) mostraram que em *Glossophaga soricina*, a ovulação e a pseudoprenhez (formação do corpo amarelo em ciclo não prenhe) são espontâneas, e que o ciclo têm duração de 24 dias nesta espécie.

Os dados acima citados correspondem ao tipo de ciclo 1A, quando comparados aos tipos básicos de CONAWAY (1971). Este tipo de ciclo é próprio de ungulados, roedores histricomorfos e primatas, os quais são caracterizados pela longevida

de e baixa taxa de mortalidade; sendo que estas características são também peculiares aos quirópteros (GILLETE & KIMBROUGH, 1970, YALDEN & MORRIS, 1975).

Embora algumas das hipóteses de CONAWAY (1971) quanto aos tipos básicos de ciclos e suas relações com a bionomia dos grupos não tenham sido confirmados por estudos posteriores (BREED, 1978), parece haver no caso dos quirópteros alguma correlação. Obviamente é necessário que se conheça melhor as características do ciclo estral dos quirópteros (i.e. ovulação, pseudoprenhez, duração das diferentes fases do ciclo), para que tais generalizações possam ser confirmadas.

VI. CONCLUSÕES

1. *Artibeus lituratus* é uma espécie monovular considerando que somente um corpo amarelo foi observado em cada ovário, sendo ambos os ovários funcionais.

2. O epitélio do oviduto apresentou acúmulo de substâncias (PAS -) principalmente ao nível da ampola e istmo, durante os períodos pré- e pós-ovulatório. Uma reação PAS+ foi observada somente no bordo apical das células epiteliais das porções do oviduto anteriormente citadas.

3. Este acúmulo de substâncias ocorre nos dois ovidutos igualmente, ou de maneira preferencial em uma das trompas; neste caso o oviduto preferencialmente estimulado era correspondente ao ovário contendo os maiores folículos em crescimento ou corpo amarelo recém formado.

4. O terço distal da vagina de A. *lituratus* apresenta um epitélio com células cuboidais e cilíndricas baixas

de caráter glandular (PAS +) provavelmente mucosecretor. Observamos também este tipo de epitélio glandular em *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae: Carolliinae).

5. As glândulas anexas do trato reprodutivo masculino consistem de um par de glândulas de Cowper localizadas na base do pênis, vesículas seminais bilobuladas dispostas ventralmente à uretra e próstata simples localizada dorsalmente em relação à uretra. A vesícula seminal e próstata estão intimamente associadas, sendo que histologicamente a separação dá-se por uma cápsula delgada de tecido conjuntivo.

6. A vesícula seminal de A. *lituratus* apresenta corpúsculos esféricos na luz dos túbulos. Estes corpúsculos, representando provavelmente a secreção da vesícula seminal, mantém-se individualizados parecendo ser resultado de secreção apócrina.

7. A espermatogênese é contínua ao longo do ano em A. *lituratus*, visto que todos os machos adultos apresentavam espermatogênese ativa nos túbulos seminíferos e espermatozóides no epidídimo.

8. As fêmeas de A. *lituratus* são poliéstricas estacionais com estro pós-parto na área estudada. A condição poliéstrica e de estro pós-parto foi inferida pela existência de fêmeas lactantes com embriões em início de desenvolvimento no útero. O caráter estacional deve-se ao fato das fêmeas em es

tado avançado de prenhez e em lactação terem sido coletadas nos meses mais chuvosos do ano.

9. A presença de machos jovens, caracterizados pela ausência de espermatogênese, em um período relativamente delimitado do ano ou seja, janeiro e abril, corrobora a suposição de que a reprodução de A. *lituratus* seja estacional na área estudada.

VII. RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar os aspectos morfológicos da biologia reprodutiva e o padrão do ciclo reprodutivo anual de *Artibeus lituratus*. Os animais estudados foram capturados na Estação Experimental Florestal Eng. Agrº Mário Xavier, situada no Km 51 da Antiga Estrada Rio-São Paulo, Seropédica, RJ. Posteriormente, foram efetuados cortes histológicos dos ovidutos, ovários e útero nas fêmeas e dos túbulos seminíferos, epidídimo, duto deferente e glândulas anexas nos machos.

A vagina de A. *lituratus* apresentou, no terço distal, um epitélio glandular (PAS +), provavelmente mucosecretor, sendo que parece não haver referências à existência de epitélio glandular na vagina de mamíferos. O epitélio tubal apresentou acúmulo de substâncias (PAS -), principalmente ao nível da ampola e istmo nos períodos pré- e pós-ovulatório. Este acúmulo ocorreu nos dois ovidutos ou apenas em um, sendo que, nes

te caso, o acúmulo deu-se no oviduto correspondente ao ovário contendo os maiores folículos em crescimento ou corpo amarelo recém formado. A. *lituratus* é uma espécie monovular, visto que somente um corpo amarelo foi encontrado em cada ovário.

As glândulas anexas do aparelho reprodutivo masculino consistem de glândulas de Cowper pares, vesícula seminal bilobulada e próstata simples. Há, na luz da vesícula seminal, corpúsculos esféricos semelhantes aos assinalados em espécies da família Pteropodidae.

O ciclo reprodutivo parece ser do tipo poliéstrico estacional, pois observamos fêmeas lactantes e, simultaneamente prenhes, com embriões em início de desenvolvimento no útero. O caráter estacional foi reconhecido pela captura de fêmeas em prenhez avançada e em lactação durante os períodos mais chuvosos do ano.

A espermatogênese é contínua ao longo do ano visto que todos os machos adultos apresentavam espermatogênese ativa nos túbulos seminíferos e espermatozóides no epidídimo.

VIII. SUMMARY

Some aspects of the reproductive biology of *Artibeus lituratus* are reported. The bats examined were collected monthly at the Estação Florestal Experimental Engº Agrº Mario Xavier located at the Antiga Estrada Rio - São Paulo, Km 51, Seropedica, RJ. Histological sections were obtained from vagina, uterus, oviducts and ovaries in females and accessory glands, testis and epididymis in males.

A. *lituratus* is a monovular species since only one corpus luteum was found in each ovary and both ovaries are functional. A particular aspect is the engorgement of the oviductal epithelium with a PAS - substance during pre and pos ovulatory period. This engorgement can be restricted to one of the oviducts. The distal epithelium of vagina has a glandular appearance with cells reacting positively to the PAS procedure.

Spermatogenesis seems to be continuous throughout

the year since every adult male had active spermatogenesis in the testis and the epididymis packed with spermatozoa. Accessory glands consisted of paired Cowper's glands, a bilobulated seminal vesicle and a single prostate. Secretory blebs resulting from apocrine secretion were noticed in the lumina of tubules of seminal vesicle.

Reproductive pattern seems to be seasonal poliestry since lactant females were collected with early embryos in uterus, and late pregnat and lactant females were found during the rainiest months of the year.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, T. 1963. The recent mammals of tamaulipas, México. *Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist., 14*:363-473.

ANCIAUX DE FAVEAUX, A. 1978. Définition de l'équateur biologique en fonction de la reproduction de chiroptères d'Afrique Centrale. *Annales Soc. r. Zool. Belg., 107*(1-2): 79-89.

ARATA, A. A. 1964. The anatomy and taxonomic significance of the male accessory reproductive glands of muroid rodents. *Bull. Florida State Mus., Biol. Sci.* 9:1-42.

ARATA, A. A. & VAUGHN, J.B. 1970. Analysis of the relative abundance and reprodutive activity of bats in south western Colombia. *Caldasia, 10*:517-528.

BARBOUR, R.W. & DAVIES, W.A. 1969. Bats of America. University Press Kentucky, Lexington. 1-286.

BLEIER, W. J. 1979. Embryology. Pp. 379-386, in Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae. Part III. R. J. Baker, J. K. Jones, Jr. & D. C. Carter (eds), *Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ.* *16*:1-441-

BLOEDEL, P. 1955. Observations on the life histories of Panama bats. *J. Mamm.*, *36*:232-235.

BLOOM, W. & FAWCETT, D.W. 1975. A textbook of histology. W. B. Saunders Co. Philadelphia. 5th ed. XV+1-1033.

BONILLA, H. de & RASWEILER, J.J. IV. 1974. Breeding activity, preimplantation development, and oviduct histology of the short-tailed fruit bat, *Carollia*, in captivity. *Anat. Rec.*, *179*:385-404.

BREED, W. G. 1978. Ovulations rates and oestrous cycle lengths in several species of Australian native rats (*Rattus* spp.) from various habitats. *Aust. J. Zool.* *26*:475-480.

BROSSET, A. 1966. La biologie des chiroptères. Masson et Cie. Éd., Paris. VII+1-240.

BROSSET, A. & DUBOST, G. 1967. Chiroptères de la Guyane Française. *Mammalia*, *31*:583-594.

BURNS, J.M. 1979. General physiology. Pp. 403-408, in Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae. Part III. R. J. Baker, J.K. Jones, Jr. & D. C. Carter (eds.), *Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ.* *16*: 1-441.

CARTER, D.C. 1970. Chiropteran reproduction. Pp. 233-246,In About bats. B.H. Slaughter & D.W. Walton (eds). Southern Metodist University Press, Dallas. VII+1-339.

COCKRUM, E.L. 1955. Reproduction in North American bats. *Trans. Kansas Acad. Sci.* 58:487-591.

CONAWAY, C.H. 1971. Ecological adaptation and mammalian reproduction. *Biol. Reprod.*, 4:239-247.

CONN, H.J. & DARROW, R. 1943 (Compilers and editors) Staining procedures used by the Biological Stain Commission. *Biotech Publications, Geneva, N.Y.*

De La TORRE, L. 1954. Bats from southern Tamaulipas, México. *J. Mamamm.* 35:113-116.

EADIE, W.R. 1948. The male accessory glands of *Condylura* with notes on an unique prostatic secretion. *Anat. Rec.* 101: 59-79.

EADIE, W.R. 1966. Reproduction in moles. *Med. Biol. Ills.*24: 187-190.

ERKERT, H.G. 1974. Der Einfluss des Mondlichtes auf die Aktivitaetsperiodik nachtaktiver Saeugetiere. *Oecologia (Berl.)* 14:269-287.

FENTON, M.B. & KUNTZ, T.H. 1977. Movements and behavior. Pp. 351-364, in Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae. Part II. R.J. Baker, J.K. Jones, Jr. & D. C. Carter (eds). *Spec. Publ. Mus., Texas Tech. Univ.,13*: 1-364.

FINDLEY, J.S. & WILSON, D.E. 1974. Observations on the Neotropical disk-winged bat, *Thyroptera tricolor* Spix. *J. Mamm.* 55(3):562-571.

FLEMING, T.H. 1971. *Artibeus lituratus*: Delayed embryonic development in a Neotropical bat. *Science, 171*(3969):402 - 404.

FLEMING, T.H. 1973. The reproductive cycles of three species of opossums and other mammals in the Panamá. Canal Zone. *J. Mamm.* 54(2):439-455.

FLEMING, T.H., HOOPER, E.T. & WILSON, D.E. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movements. *Ecology, 53*:555-569.

GAISLER, J. 1979. A contribution to the population ecology of *Nyctalus noctula* (Mammalia: Chiroptera). *Acta Sc.Nat. Brno, 13*(1):1-38.

GILLETE, D.D. & KIMBROUGH, J.D. 1970. Chiropteran mortality. Pp. 262-283, in About bats. B.H. Slaughter & D.W. Walton (eds.), Southern Methodist University Press, Dallas. VII+ 1-339.

GOODWIN, G.G. & GREENHALL, A.M. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tabago. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 122*: 187-302.

GOPALAKRISHNA, A. & KARIM, K.B. 1974. Secretory blebs from the seminal vesicles of the Indian fruit bat, *Rousettus leschenaulti* (Desmarest). *Curr. Sci. 43*:383-384.

HALL, E.R. & DALQUEST, W.W. 1963. The mammals of Veracruz. *Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist. 14*:165-362.

HALL, E.R. & JACKSON, W.B. 1953. Seventeen species of bats recorded from Barro Colorado Island, Panama Canal Zone . *Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist., 5*:641-646.

HODGES, R.D. 1974. Histology of the fowl. Academic Press. (Lond.), X+1-648.

HOWELL, D.J. & BURCH, D. 1973. Food habits of some Costa Rican bats. *Rev. Biol. Trop., 21*(2):281-294.

HUMPHREY, S.R. & BONNACORSO, F.J. 1979. Population and community ecology. Pp. 409-441, in Biology of bats of the New World family Pyllostomatidae. Part III. R.J. Baker , J.K. Jones, Jr. & D.C. Carter (eds.), *Spec. Publ.Mus., Texas Tech Univ. 16*:1-441.

JENESS, R. & STUDIER, E.H. 1976. Lactation and milk. Pp. 201-218, in Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae. Part I. R.J. Baker, J.K. Jones, Jr. & D. C. Carter (eds.), *Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ.* *10*:1-218.

JONES, J.K., Jr. 1964. Bats new to the fauna of Nicarágua. *Trans. Kansas Acad. Sci.* *67*:506-508.

JONES, J.K. Jr. & CARTER, D.C. 1976. Annoted checklist, with keys to subfamilies and genera. Pp. 7-38, in Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae. Part I. R. J. Baker, J. K. Jones, Jr. & D.C. Carter (eds.). *Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ.* *10*:1-218.

JONES, J.K. Jr., CHOATE, J.R. & CADENA, A. 1972. Mammals from the Mexican State of Sinaloa. II. Chiroptera. *Occas. Papers Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, *6*:1-29.

KITCHENER, D. 1973. Reproduction in the common sheath-tailed bat *Taphozus georgianus* (Thomas) (Microchiroptera; Emballonuridae) in Western Australia. *Aust. J. Zool.*, *21*:375-389.

KOOPMAN, K.F. 1970. Zoogeography of bats. Pp. 29-50, in About bats. B.H. Slaughter & D.W. Walton (eds.). Southern Methodist University Press, Dallas. VII+1-339.

KOOPMAN, K.F. 1976. Zoogeography. Pp. 39-48, in Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae. Part I. R.J. Baker, J.K. Jones, Jr. & D.C. Carter (eds.). *Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ., 10*:1-218.

LAVAL, R.K. 1973. A revision of the neotropical bats of the genus *Myotis*. *Bull. Nat. Hist. Mus. Los Angeles County. 15*:1-54.

LAVAL, R.K. & FITCH, H.S. 1977. Structure, movements and reproduction in three Costa Rican bat communities. *Occ. Papers Mus., Nat. Hist., Univ. Kansas. 69*:1-28.

MARES, M.A. & WILSON, D.E. 1971. Bat reproduction during the Costa Rican dry season. *BioScience, 21*:471-477.

MARTAN, J. & ALLEN, J.M. 1965. Cytological and chemical organization of the prostatic epithelium of *Didelphis virginiana*. *J. exp. Zool., 159*:209-229.

MEDWAY, L. 1971. Reproductive cycles of the flat-headed bats *Tylonycteris pachypus* and *T. robustula* (Chiroptera: Vespertilionidae) in a humid equatorial environment. *Zool. J. Linn. Soc., 51*:33-61.

McKEEVER, S. 1970. Male reproductive organs. Pp. 28-55. In, Reproduction and breeding techniques for laboratory animals. Hafez, E.S.E. (ed.). Lea & Febiger, Philadelphia. IX+1-360.

McMANUS, J.F.A. 1946. Histological demonstration of mucin after period acid. *Nature, 158*(4006):202.

MOKKAPATI, S. & DOMINIC, C.J. 1977. Morphology of the accessory reproductive glands of some male Indian chiropterans. *Anat. Anz., 141*:391-397.

MORRISON, D.W. 1978. Lunar phobia in a neotropical fruit bat, *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomatidae). *Anim. Behav., 26*(3):852-855.

MYERS, P. 1977. Patterns of reproduction of four species of vespertilionid bats in Paraguay. *Univ. Calif. Publ.Zool. 107*:1-53.

NALBANDOV, A.N. 1976. Reproductive physiology of mammals and birds. W. H. Freeman C. San Francisco. 3rd. ed. XIII+ 1-334.

ORR, R.T. 1970. Development: prenatal and postnatal. Pp.217-232, In Biology of bats. W.A. Wimsatt (ed.). Academic Press, N.Y. Vol. 1 XII+1-406.

PERACCHI, A.L. 1968. Sobre os hábitos de *Histiotus velatus* (Geoffroy, 1824) (Chiroptera, Vespertilionidae). *Rev. Bras. Biol., 28*(4):469-473.

PERACCHI, A.L. & ALBUQUERQUE, S.T. 1971a. Alguns dados bionômicos sobre *Dasypterus ega argentinus* Thomas, 1901(Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae). *Rev. Bras. Biol.*, *31*(4):447-451.

PERACCHI, A.L. & ALBUQUERQUE, S.T. 1971b. Lista provisória dos quirópteros dos estados do Rio de Janeiro e Guanabara, Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Rev. Bras. Biol.*, *31* (3):405-413.

QUINTERO, F. & RASWEILER, J.J. IV. 1974. Ovulation and early embryonic development in the captive vampire bat, *Desmodus rotundus*. *J. Reprod. Fert.*, *41*:265-273.

RASWEILER, J.J., IV. 1972. Reproduction in the long-tongued bat, *Glossophaga soricina*. I. Preimplantation development and histology of the oviduct. *J. Reprod. Fert.*, *31*:249-262.

RASWEILER, J.J. IV. 1974. Reproduction in the long- tongued bat, *Glossophaga soricina*. II. Implantation and early embryonic development. *Am. J. Anat.*, *139*:1-36.

RASWEILER, J.J. IV. 1977. Preimplatation Development, fate of the zona pelucida, and observations on the glycogen-rich oviduct of the little bulldog bat, *Noctilio albiventris*. *Am. J. Anat.*, *150*:269-300.

RASWEILER, J.J. IV. 1978. Unilateral oviductal and uterine reactions in the little bulldog bat, *Noctilio albiventris*. *Biol. Reprod.* *19*:467-492.

RICHARDSON, E.G. 1977. The biology and evolution of the reproductive cycle of *Miniopterus schreibersii* and M. *australis* (Chiroptera: Vespertilionidae). *J. Zool., Lond.*, *183*:353-375.

RICK, A.M. 1968. Notes on bats from Tikal, Guatemala. *J.Mamm.* *49*:516-520.

RODGER, J.C. & HUGHES, R.L. 1973. Studies of the accessory glands of male marsupials. *Aust. J. Zool.*, *21*:303-320.

SADLEIR, R.M.F.S. 1969. The ecology of reproduction in wild and domestic mammals. Methuen & Co., London. XII+1-321.

SMITH, J.D. 1976. Chiropteran evolution. Pp. 49-70, in Biology of bats of the New World family Phyllostomidae.Part I. R.J. Baker, J.K. Jones, Jr. & D.C. Carter (eds.),*Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ.*, *10*:1-218.

SMITH, J.D. & GENOWAYS, H.H. 1974. Bats of Margarita Island, Venezuela, with zoogeographic comments. *Bull. S. California Acad. Sci.*, *73*:64-79.

SMYTHE, N. 1970. Relationships between fruiting seasons and seed dispersal methods in a neotropical forest. *Am. Nat.* *104*(935):25-35.

SNOW, D. W. 1968. Fruiting seasons and bird breeding seasons in the New World tropics. *J. Ecol.*, *56*(2):5-6.

SPENRATH, C.A. & LAVAL, R.K. 1970. Records of bats from Querétaro and San Luis Potosí, México. *J. Mamm.* *51*:395-396.

TADDEI, V.A. 1976. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the northwestern region of the State of São Paulo. *Bolm. Zool., Univ. São Paulo*, *1*:313-330.

TAMSITT, J.R. & VALDIVIESO, D. 1965a. Reproduction of the female big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus palmarum*, in Colombia. *Caribbean. J. Sci.* 5:157-166.

TAMSITT, J.R. & VALDIVIESO, D. 1965b. The male reproductive cycle of the bat *Artibeus lituratus*. *Amer. Mid. Nat.* *73*: 150-160.

TURNER, D.C. 1975. The vampire bat. A field study in behavior and ecology. Johns Hopkins University Press, Baltimore. X+1-145,

TUTTLE, M.D. 1970. Distribution and zoogeography of Peruvian bats, with comments on natural history. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, *49*:45-86.

VAN KREY, H.P., LEIGHTON, A.T. & SIEGEL, P.B. 1974. Frequency and population patterns of uterovaginal sperm-host glands in turkeys. *Poul. Sci.*, *53*:1233-1234.

VAUGHAN, T.A. 1978. Mammalogy. W.B. Saunders Co. Philadelphia. 2nd. ed. X+1-522.

VILLA, R.B. 1966. Los murciélagos de México. *Inst. Biol. , Univ. Nac. Autónoma de México*, XVI+1-491.

WALKER, E.P. 1975. Mammals of the world. Johns Hopkins Press. Baltimore, 3rd ed., rev., *1*:XIX+1-644.

WATKINS, L.C., J.K. JONES, Jr. & GENOWAYS, H.H. 1972. Bats of Jalisco, México. *Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ., 1* : 1-44.

WEICHERT, C.K. 1968. Elements of chordate anatomy. McGraw-Hill Book Co. N.Y. 3rd ed. V+1-472.

WEIR, B.J. & ROWLANDS, I.W. 1973. Reproductive strategies of mammals. *An. Rev. Ecol. Syst., 4*:139-163.

WILLIAMS, D.F. & MARES, M.A. 1978. Karyologic affinities of the South American big-eared bat, *Histiotus montanus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *J. Mamm. 51*:786-787.

WILSON, D.E. 1973. Reproduction in Neotropical bats. *Period. Biol., 75*:215-217.

WILSON, D.E. 1979. Reproductive patterns. Pp. 317-378,in Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae.Part III. R.J. Baker, J.K. Jones, Jr. & D.C. Carter (eds.).*Spec Publ. Mus., Texas Tech Univ. 16*:1-441.

WILSON, D.E. & FINDLEY, J.S. 1970. Reproductive cycle of a Neotropical insetivorous bat, *Myotis nigricans*. *Nature*, 225:1155.

WILSON, D.E. & FINDLEY, J.S. 1971. Spermatogenesis in some Neotropical species of *Myotis*. *J. Mamm.*, 52(2):420-426.

WIMSATT, W.A. & TRAPIDO, H. 1952. Reproduction and the female reproductive cycle in the tropical American vampire bat, *Desmodus rotundus murinus*. *Amer. J. Anat.*, 91(3):415-445.

YALDEN, D.W. & MORRIS, P.A. 1975. The lives of bats. David & Charles, Lond. 1-247.