

**ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO EXTRA-UTERINO DE *DIDELPHIS*
AURITA WIED, 1826 , EM CATIVEIRO - INVESTIGAÇÃO DE CRITERIOS
PARA ESTIMATIVA DE IDADE .**

MARIA DE FATIMA DEZONNE MOTTA

Dissertação apresentada à Coordenação
de Pós-Graduação de Zoologia, da Uni-
versidade Federal do Rio de Janeiro
para obtenção do título de Mestre em
Ciências Biológicas (Zoologia).

EDIÇÃO DEFINITIVA

Museu Nacional

Rio de Janeiro, Brasil

1988

ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO EXTRA-UTERINO DE *DIDELPHIS*
AURITA WIED, 1826, EM CATIVEIRO - INVESTIGAÇÃO DE
CRITERIOS PARA ESTIMATIVA DE IDADE.

MARIA DE FATIMA DEZONNE MOTTA

Aprovada por :

Prof.
(Presidente da Banca)

Prof.

Prof.

Rio de Janeiro, Brasil

1988

FICHA CATALOGRAFICA

MOTTA, Maria de Fátima Dezonne

Estudo do desenvolvimento extra-uterino de *Didelphis aurita* Wied, 1826, em cativeiro - Investigação de critérios para estimativa de idade. Rio de Janeiro, UFRJ, COPPE, 1988.

X, 105 f.

Tese : Mestre em Zoologia

1. Desenvolvimento 2. Marsupial 3. Estimativa de
Idade 4. Teses

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE.

II. Título.

Trabalho realizado nos Departamentos de
Protozoologia e Biologia do Instituto
Oswaldo Cruz, Superintendência de Informa-
ção Científica da Fundação Oswaldo Cruz;
e Laboratório de Vertebrados do Departa-
mento de Ecologia da Universidade Fede-
ral do Rio de Janeiro, sob orientação Dr.
Rui Cerqueira .

*Aos meus pais e irmãos,
à memória de minha avó, Marina.
Ao meu amado companheiro, Jorge.*

"No espirito popular, nenhum outro animal tem uma reproducção mais saturada de mysterio que a gambá. Por todo paiz, tantos negros quanto brancos acreditam que a gambá tem seus contactos genesicos pelo focinho e que as femeas guardam o fructo da concepção em sua bolsa... Taes lendas não devem causar surpresa, pois quanto o uso da bolsa como incubadora certamente excita a imaginação... [e comenta] A familiaridade traz a vulgaridade; o commum cessa de ser maravilhoso. Assim, devido a sua raridade e seu character "diferente" a gambá, o nosso único marsupial, figura no folklore n'um grão elevado."

Carl Hartman, 1929

AGRADECIMENTOS

- . Aos colegas de equipe do "Projeto Gambá, Ana Jansen, Selma de Souza Leão, Antônia Franco, João Carlos Carreira, Neide Thomáz, Alexander Sibajev, Fátima Bernardo e Carlos Alberto Ardê Ruiz, Marcos Basbaum, Izaias Pimenta, pelo apoio profissional, estímulo, críticas e companheirismo tão fundamentais durante a elaboração desse trabalho.
- . A Dra Maria P. Deane, que contribuiu com seu espírito crítico e idéias de modo decisivo na minha formação científica, os meus mais profundos agradecimentos.
- . Ao Dr Fernando Avila Pires, cuja orientação iniciou-me na área da Mastozoologia.
- . Ao Dr Luiz Otávio de Azevedo da Superintendência de Informação Científica da FIOCRUZ, pela atenciosa consultoria prestada no tratamento estatístico e na elaboração do método estimativo de idade.
- . Ao Jorge Luis Gomes Nundes pela colaboração na utilização dos Programas de Informática, SIC da FIOCRUZ.
- . Ao Genilton Vieira e equipe do Setor de Audio Visual da FIOCRUZ, pelas fotografias e desenhos.
- . Ao Dr Rui Cerqueira pela orientação.
- . A Prof. Ana Timóteo, coordenadora da Pós-graduação em Zoologia, pelo apoio amigo diante das dificuldades no decorrer do curso.

S I N O P S E

O crescimento e desenvolvimento de 37 ninhadas de *Didelphis aurita* foram estudadas objetivando estabelecer um método para estimativa de idade.

O grupo em estudo constitui-se de 11 ninhadas nascidas de fêmeas criadas em cativeiro e 26 ninhadas capturadas no marsúpio de fêmeas provindas do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, e mantidas em cativeiro.

Periodicamente foram registradas medidas de corpo, cauda e peso junto com observações sequenciais de caracteres externos selecionados, durante um ano de vida, em animais vivos .

O ciclo de vida desses animais foi dividido em três períodos: a vida no marsúpio (1-100 dias), desmamados (100-150 dias) e puberdade (depois de 150 dias).

Para as duas amostras foram estabelecidas nove classes dentárias baseadas no tempo de erupção dos molares e troca do terceiro premolar. Não foram evidenciadas nítidas diferenças no crescimento de machos e fêmeas nas diferentes classes dentárias, porém os machos da classe VI têm suas medidas significativamente maiores do que as fêmeas. A sequência de erupção dentária foi a mesma observada entre os animais de campo e cativeiro, sugerindo que as condições ambientais tiveram um pequeno ou nenhum efeito sobre o desenvolvimento dentário.

Entre os espécimes de idade conhecida, o estudo do peso demonstrou que é o parâmetro de maior variação individual, não sendo um bom índice para estimativa de idade.

Baseando-se em variáveis seleccionadas, calculou-se uma equação de regressão múltipla escalonada para estimativa de idade. Usando esta equação em uma amostra randômica, o erro padrão verificado foi de 8 dias. A aplicação desta equação só é possível a partir dos 18 dias de idade .

A B S T R A C T

The growth and development of 37 litters of *Didelphis aurita* were studied in order to establish a method for age estimation.

The sample included 11 litters of captive females and 26 litters captured as pouch young in the State of Rio de Janeiro, Brazil, which were subsequently reared in captivity.

Serial measurements of body (snout-rump) and tail lengths and weight, together with sequential observations of development of selected external characters, were made from the first day to one year of age.

The life cycle was divided into three periods : pouch life (1-100 days); weaning (100-150 days) and puberty period (150 days on).

Nine dental classes were assigned to all specimens based on the time of molar eruption and replacement of third premolar. No clear sex differences were observed regarding dental eruption sequences, but in males of Class VI body and tail lengths and weights were significantly greater than in females. Dental eruption sequence did not differ between captive and wild caught animals, suggesting that environmental conditions had little or no effect on dental development.

The study of weight variation using individuals of known age, demonstrated that its is not a good age indicator because of high variance.

An empirical multiple regression equation was calculated for age estimation using the selected variables. The standard error using random samples was within eight days. Only animals older than 18 days can have their age assessed by this equation.

S U M A R I O

SINOPSE, v

ABSTRACT, vii

AGRADECIMENTOS, iv

I. INTRODUÇÃO,

I.1. INTRODUÇÃO GERAL, 1

I.1.1. Posição sistemática e distribuição, 1

I.1.2. Caracteres gerais, 3

I.1.3. Reprodução e desenvolvimento de marsupiais, 9

I.2. ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO DE *D. aurita*, 21

II. MATERIAL E METODOS,

II.1. DESCRIÇÃO DA COLÔNIA DE *D. AURITA*, 23

II.1.1. Tipos de acomodações, 23

II.1.2. Dieta em cativeiro, 24

II.1.3. Reprodução, 25

II.2. MÉTODO PARA ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO, 27

II.2.1. Obtenção dos dados biométricos, 28

II.2.2. Obtenção dos dados qualitativos, 29

III. RESULTADOS,

III.1. HISTÓRIA DE VIDA, 33

III.1.1. Vida no marsúpio, 33

III.1.2. Desmame, 35

III.1.3. Maturidade reprodutiva, 36

III.2.DESENVOLVIMENTO EM RELAÇÃO AS CLASSES DE IDADE
DENTARIAS,38

III.2.1. Sequência de erupção dentária,38

III.2.2. Classes dentárias,39

III.2.3. Crescimento e classes dentárias,40

III.2.4. Maturidade reprodutiva e classes dentárias,41

III.3.DESENVOLVIMENTO EM RELAÇÃO AS CLASSES DE IDADE
ABSOLUTAS,51

III.3.1. Nascimento,51

III.3.2. Descrição do neonato,52

III.3.3. Alterações dos caracteres morfológicos externos,57

III.3.4. Crescimento,63

III.4.METODO DE ESTIMATIVA DE IDADE,72

III.4.1. Procedimentos,72

III.4.2. Equação para a estimativa de idade,75

III.4.3. Teste do método,76

IV.DISSCUSSÃO,

IV.1. DESENVOLVIMENTO DENTARIO,77

IV.2. ALGUNS ASPECTOS DA REPRODUÇÃO,79

IV.3. CRESCIMENTO,80

IV.4. DESENVOLVIMENTO MORFOLOGICO E COMPORTAMENTAIS,81

IV.5. APLICABILIDADE DESTE ESTUDO AO CAMPO,82

V.BIBLIOGRAFIA,84

APENDICES,88

- .1. Dados completos sobre as duas amostras estudadas,
- .2. Fórmulas utilizadas,
- .3. Tabelas,

1. INTRODUÇÃO

1.1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1.1. Posição sistemática e distribuição

Os marsupiais estão hoje restritos às regiões biogeográficas Neotropical e Australiana, nas quais podem ser considerados como componentes significativos da mastofauna. Na América do Sul, correspondem à 9,4% do total das espécies de mamíferos (Reig, 1981).

Reig (1981), propõe para o grupo Metatéria ou Marsupial, um arranjo taxonômico em concordância com as idéias de Kirsch (1968 e 1977a) e Ride (apud Reig, 1981:53), que reconhecem três ordens para a superordem Marsupialia :

- . Ordem Polyprotodonta
- . Ordem Paucituberculata
- . Ordem Diprotodonta

A superfamília Didelphoidea (Polyprotodonta), constitui o grupo mais generalizado e mais antigo (Cretáceo inferior) de marsupiais. Considerado por Reig (1981) como autóctone da América do Sul, deriva de uma cepa gonduânica, e é aceito como tronco ancestral das distintas linhagens de metatérios (Tedford, apud Reig 1981:54).

No Cretáceo superior os didelfóideos diferenciaram-se em três famílias, sendo a família Didelphidae, a única sobrevivente (Clemens, 1966), tipificada principalmente pelo gênero *Lidelphis* (Mio-Plioceno) que atualmente possui ampla distribuição nas Américas. Ameghino, descreve outra família Microbiotheriidae, diferenciada no Eoceno, e representada hoje pelo único gê-

nero *Dromiciops* , característico das matas austrais do Chile e Argentina . Para Reig (1981) , os microbioterídeos constituem uma linhagem independente dentro da radiação dos didelfoídeos sul- americanos .

Através da revisão feita por Gardner (1973) , o género *Didelphis* passou a ser constituído de três espécies :

D.virginiana , distribuída pelos habitats tropical, subtropical e temperado do sul do Canadá ao bordo sudoeste da Costa Rica, *D.marsupialis* de matas úmidas tropicais, distribuída do sul do México ao norte da Argentina e *D.albiventris* restrito as áreas de vegetação aberta e de montanha da América do Sul .

O grupo *D.marsupialis* distribuiu-se na América do Sul de forma descontínua, desde a latitude 10°N até 30°S. (Cerqueira, 1980 e 1985).

Segundo Cerqueira (1985) , esta amplitude geográfica pode ter determinado o isolamento de duas populações, *D.marsupialis*, coletada nos domínios morfoclimáticos norte, como a Amazônia e Andes Equatorial e *D.aurita*, encontrada nos domínios sudeste e sul como Floresta Atlântica e Matas de Araucária . Ele verificou que estas duas populações estão diferenciadas morfométricamente podendo-se supor um processo de especiação em curso, sendo, portanto, *D. marsupialis* e *D.aurita* "semiespécies", que em termos de nomenclatura formal seriam duas espécies distintas.

1.1.2. Caracteres gerais

1.1.2.1. Nome vulgar :

No Brasil, as espécies *L. marsupialis* e *L. aurita* são conhecidas de uma maneira geral pelo nome de "gambá, vocábulo derivado do tupi-guarani "guambá" ("gua"- ventre e "mbá"- aberto, animal de ventre aberto), numa alusão ao marsúpio (Carvalho, 1979). Dependendo da região do país, possui também outros nomes vulgares, como "Sarigüê (BA), "Sarüê (MG), "Mucura" (Amazônia), "Mescla" (Marajó), "Raposa" (SP-RS) e "Cassaco" (Alagoas).

1.1.2.2. Hábitos :

Os gambás, característicos de áreas florestadas, adquirem hábitos sinantrópicos diante do desmatamento, sendo capturados com frequência nos peri-domicílio e domicílio, tanto nos meios rurais como urbanos.

São solitários e noturnos, vivendo de pequenos vertebrados, de vários artrópodes, ovos de aves e principalmente de frutas, caracteristicamente onívoros. Parecem ter poucos predadores, e não são frequentes restos diretos desses animais em pelotas de corujas, mesmo quando jovens. (Miranda-Ribeiro, 1936)

Apesar de serem vistos frequentemente em árvores, os gambás, não são exclusivamente arborícolas. Tanto o macho quanto a fêmea, carregam folhas secas com a cauda para a confecção de ninhos em locais diversos, como cumpizeiros abandonados; ocos de pau e galhadas na copa das árvores, podendo também, simplesmente, ocupar ninhos vazios de outros animais. (fig.1.b)

1.1.2.3. A forma :

Dos didelfídeos, o *L. aurita*, é o maior exemplar chegando aos 45 cm de comprimento (cabeça-corpo). Sua coloração é resultante da mistura de dois estratos de pelagem composta por três qualidades diferentes de pêlos. O primeiro estrato é o que determina se o animal é acinzentado (prateado) ou negro, através da mescla das cerdas, que são negras no seu terço apical e brancas na base ou completamente brancas; com os pêlos setiformes¹ que em geral possuem o ápice negro e a base variando de branco prateado a cinza-chumbo. Os pêlos menores, viliformes¹ são difíceis de distinguir, possuem a mesma cor da base dos setiformes, predominam na cabeça e adquirem uma coloração mais ferruginosa em toda área ventral do animal. Nos machos evidencia-se, na região esternal, uma mancha circular amarelo-ouro e assinala-se a existência de um tecido glandular nesta região.

A cabeça deste animal é grande, $1/3$ a $1/4$ do tronco, de perfil cônico com uma depressão na região frontal. O rinário é róseo e sem pêlos, em contraste com a coloração amarelada do rosto. Delinea-se uma faixa negra frontal mediana, e duas outras, uma para cada lado da cabeça, do meio do focinho até as orelhas passando pelos olhos; esta máscara facial não é tão evidente em alguns indivíduos dessa espécie. As orelhas, são de textura foliácea, membranosas e totalmente negras.

¹ Nomeclatura de pêlos criados por Moojen (1952) para roedores.

Como em todos os gêneros de atividade noturna e arborea, o gambá, tem pelos sensoriais bem desenvolvidos, as vibrissas, Lyne (1959), distingue na cabeça três tufo pareados; mistacial ou supralabial, genal (sobre o osso malar) e supraorbital e dois tufo não pareados como o submental e o interramal (abaixo da mandíbula). (fig.1.a)

Quanto à dentição, o gambá, como todos os didelfídeos possui a seguinte fórmula dentária; 5/4 incisivos 1/1 caninos 3/3 pré-molares 4/4 molares, perfazendo o total de 50 dentes. São difiodontos, mas somente o último pré-molar tem precedente de leite. Sua dentição se caracteriza pelos incisivos reduzidos e não especializados, poliprodontos.

As fêmeas de gambá, possuem a bolsa marsupial bem desenvolvida, contendo de 6 a 13 tetas dispostas em ferradura. Wolley (1974), distinguiu seis tipos de marsúpio em função de como era exposta a área mamária e da forma de abertura. As espécies do gênero *Didelphis*, foram classificadas, como tipo 5, a área mamária completamente coberta e a abertura feita pela margem anterior. Nos machos os testículos pendem em uma bolsa escrotal ligada ao abdome, anterior ao pênis e situado em região análoga a do marsúpio, observando-se em alguns esta estrutura em estado vestigial. Localizado no seio urogenital, o pênis, normalmente recluso, possui a glânde bifida em correspondência a duplicidade vaginal.

Os membros anteriores e posteriores, são escuros, incluindo pés, mãos e unhas. Apenas nos dianteiros encontram-se tufo de vibrissas, as ulnar-carpais e as medial-antebraquiais (Lyne, 1959).

As mãos e pés possuem pollex e hallux oponíveis, sendo este último desprovido de unha. Calos palmares e plantares encontram-se bem desenvolvidos, e o seu andar é plantigrado.

A cauda, nua, menor que o corpo, revestida por escamas com cerdas curtas de perneio, é preensil em quase toda sua extensão. Apresenta-se bicolor, negra na metade basal e branca na terminal. O caminhar desse animal é extremamente característico, o tronco é mais robusto na região pélvica e as patas posteriores, por serem maiores, permanecem flexionadas e assim durante a marcha verifica-se um balanço lateral das ancas acompanhado pela cauda esticada horizontalmente.

Consideramos que este resumo seja fundamental para o entendimento das modificações descritas nos diversos estágios de desenvolvimento apresentados nos capítulos posteriores. Como existe pouco material bibliográfico sobre a espécie em questão a descrição acima foi baseada parte na publicação de Miranda-Ribeiro (1936) e parte na nossa observação durante o trabalho.

I.1.2.4. As glândulas de cheiro

Frequentemente, o nome gambá é aplicado ao mustelídeo, *Conepatus*, em razão de ter-se observado que os dois animais exibem um odor fétido em situações de ameaça.

Nos marsupiais sul-americanos, o par de glândulas perianais responsável pela produção desta secreção é tanto popularmente como cientificamente pouco conhecido. Ao se perguntar aos habitantes das áreas rurais, onde se localiza a fonte do "cheiro do gambá", a resposta sempre se refere às axilas do animal. Miranda-Ri-

beiro (1936), supõe que essas glândulas são eficientes contra a predação .

Observando o comportamento de *Trichosurus vulpecula* Tyndale-Biscoe (1973), evidencia a importância do cheiro como comunicação entre indivíduos de uma espécie de hábitos solitários. Na região perianal, descreve dois pares de glândulas, uma de secreção holócrina que sai dissolvida na urina e é utilizada como marcação de área; e outro par, que produz secreção apócrina sempre ejetada como reação a situações de medo .

Em *L. aurita*, também são observadas glândulas de cheiro ; pares, perianais, ovaladas, de coloração acinzentada, medindo em média 3,0 x 2,0 mm, de tamanho semelhante tanto em machos quanto em fêmeas, sempre envolvida em uma camada de tecido adiposo de espessura variável. Lenzi et al (1984), caracteriza-a histologicamente como forrada por um epitélio estratificado de secreção apócrina com projeções papilares, ricamente capilarizada, e envolve em espessa camada de músculos estriados. No lúmen encontra-se um material escuro contendo 4,64 mg/g de lipídios (triglicérides, esterres de colesterol, ácidos graxos livres, colesterol e cera); 1,55 mg/g de proteínas e 4,0 a 6,0 % de glicosamino-glicanos (ac.hialurônico). (Oliveira et al, 1985)

No nosso laboratório, em nenhuma das côrtes observadas registrou -se a utilização das glândulas anais, nem mesmo na disputa entre dois machos . Aparentemente a expressão voluntária dessas glândulas só ocorre como reação antagônica inter-específica .



Fig.1a. O gambá.

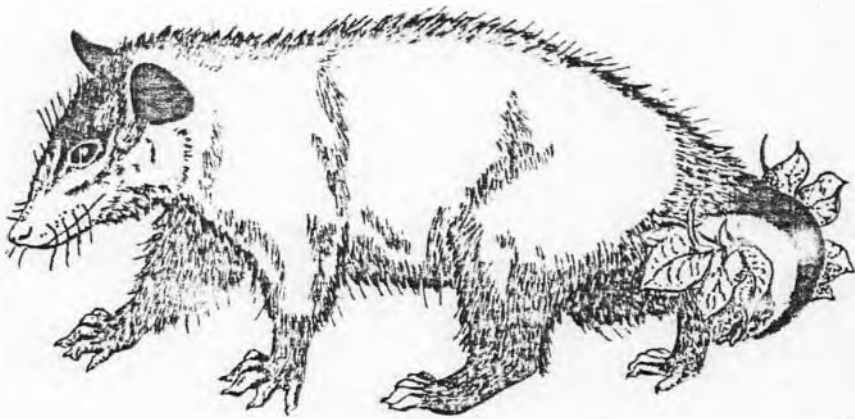


Fig.1b. O gambá levando folhas com a cauda para a confecção de ninho.

1.1.3. Reprodução e desenvolvimento de marsupiais

Desde que Pinzon presenteou uma fêmea de gambá aos Reis Católicos de Espanha, retornando de sua viagem ao Brasil em 1500, que os marsupiais tem despertado considerável interesse, na cultura ocidental, particularmente pelo seu modo de reprodução .

Há trinta anos atrás, ainda se acreditava que os marsupiais eram "mamíferos inferiores" , um elo evolutivo entre ovíparos mamaliformes e vivíparos placentários . As modernas idéias sobre a biologia dos marsupiais não sustentam mais essa visão, ao contrário são extraordinárias as semelhanças entre metatério e eutério, sendo que a característica diferenciadora entre eles é o modo de reprodução e sua influência nas estratégias ecológicas envolvidas (Hunsaker, 1977). Entretanto, a principal questão a ser respondida, em relação a dicotomia evolutiva placentário-marsupial é: como seria o neonato do ancestral comum aos dois grupos?

Inicialmente, se supunha que a viviparidade havia se desenvolvido independentemente em eutérios e metatérios (Sharman, 1970 e Tyndale-Biscoe, 1973), porém, hoje se sustenta a idéia que os dois grupos derivam de um ancestral comum e vivíparo (Lillegraven, 1976 e Kirsch, 1977a).

Russell (1982), conclui que a principal diferença entre marsupiais e placentários é a questão do investimento parental e não o contraste entre características "avançadas" e "primitivas" . Ela considera como diferentes respostas a diferentes pressões seletivas. As fêmeas marsupiais possuem um grau de investimento na lactação superior às de placentários, que por sua vez empenham-se mais na manutenção da gestação. Para Kirsch (1977b, c), o

modo de reprodução dos marsupiais e dos placentários representam duas diferentes soluções para os problemas de ser mamífero .

A bolsa marsupial é o carácter que dá o nome ao grupo em questão, porém não é o seu traço mais distintivo, em muitas espécies não existe e em outras aparece apenas como uma prega lateral . Entretanto, o seu sistema uro-genital é exclusivamente diferenciado de outros mamíferos.

O rim metanefro se desenvolveu em aves e mamíferos a partir do mesonefro, enquanto que os ductos pronefros permaneceram, em adultos, somente como ductos genitais. Nos marsupiais e placentários, os ureteres migraram para parte ventral do seio uro-genital abrindo diretamente na bexiga. A posição do ducto genital em relação ao urinário difere nos dois grupos acima, tendo como consequência o fato que nas fêmeas de eutérios, os dois ovidutos puderam fundir-se na linha mediana formando um único útero e uma única vagina, enquanto, nos marsupiais, esta fusão foi impedida pelos ureteres, originando dois úteros, duas vaginas laterais e uma vagina mediana em "cul-de-sac". (fig.2.)

I.1.3.1. Machos

Em *Didelphis* , a espermatogénese começa aos oito meses e aparentemente não é afetada pela sazonalidade (Chase, 1939). Os espermatozóides sempre foram observados em conjugação, isto é, em pares unidos pela cabeça, tanto no epidídimo quanto no trato genital da fêmea, depois da cópula (Selenka, 1887).

Biggers & Creed (1962), verificaram que os espermatozóides conjugados têm mais movimento do que um único gameta e sugerem

que isto facilitaria o movimento de subida na vagina lateral. Este fenômeno traz interessante problema, ainda sem resposta: será que os espermatozóides permanecem conjugados até a fertilização ?

I.1.3.2. Fêmeas

A fisiologia de reprodução nas fêmeas foi intensamente estudada por autores australianos e americanos. Tyndale-Biscoe (1973 e 1979), Waring et al (1966) e Russell (1982) caracterizam os seguintes aspectos como típicos do modo de reprodução marsupial :

a. Ciclo estral :

As fêmeas marsupiais, como as de eutérios, exibem atividade reprodutiva de forma cíclica. Os mamíferos ditos monoestros, são os que possuem apenas um ciclo estral por ano e os que na ausência de fertilização têm mais de um período estral, são denominados poliestros .

Todos os marsupiais examinados, com duas exceções, são poliestros e com ovulação espontânea. O crescimento folicular ocorre durante o proestro, acompanhado de hipertrofia do epitélio vaginal. No endométrio, o epitélio de revestimento glandular inicia a hiperplasia. O estro pode ser identificado pela presença de células cornificadas, no exame do conteúdo do seio urogenital, verifica-se também edematização da parte anterior da vagina lateral e da vagina mediana, pelo fluido secretado pelo lúmen. Segundo Warring et al (1966), o ciclo estral varia em média de 22 a 42 dias.

A ovulação em *Lidelphis*, ocorre um dia depois do estro e o corpo lúteo é formado . O crescimento do útero é causado pela hipertrofia e hiperplasia do epitélio. A involução da fase luteal ocorre em torno do trigésimo dia, simultaneamente novos folículos começam a crescer e as modificações de proestro são evidenciadas na estrutura vaginal e no endométrio. Para *L. aurita* o ciclo estral determinado por esfregaço vaginal pode variar de 21 dias a 32 dias, em fêmeas mantidas em cativeiro (Esberard, comunicação pessoal e Dezone et al, 1984).

b. Gestação :

O tempo de gestação em marsupiais varia de 12 a 46 dias dependendo da espécie, porém existe uma relativa uniformidade no tamanho e no estágio de desenvolvimento do neonato no nascimento. A duração da gestação de pequenos marsupiais é semelhante a de pequenos eutérios, porém o peso de um recém-nato de marsupial está em torno de 0,01% a 0,05% do peso materno, em contraste com um filhote de eutério que pesa 2,3 a 3,0% do peso materno. Em marsupiais poliestros, a duração da gestação não excede o ciclo estral, e as mudanças histológicas no ovário e no trato reprodutivo são as mesmas em animais prenhos e não prenhos.

Segundo Hartman (1923), em *Lidelphis*, o parto coincide com as mudanças degenerativas do corpo lúteo, observou que a ovariectomia bilateral causava perda dos embriões por inanição, devido a involução do endométrio e sendo assim conclui que o corpo lúteo é necessário para manter a gestação.

Os marsupiais são considerados animais amniotas, com saco vitelínico bem desenvolvido, formando durante a gestação um tipo de placenta cório-vitelínica, coberta por uma membrana cornificada e avascular, que difere da dos eutérios, cório-alantoídea. Segundo Lillegraven (1976), existe uma intimidade maior entre o feto eutério e a mãe devido ao processo de placentação, principalmente pelas propriedades do trofoblasto, que protege o embrião de ataques imunológicos, controla os eventos hormonais e o suplemento nutricional, além de remover os dejetos propiciando uma gestação mais longa. Ele considera este evento o mais importante da história evolutiva desta infra-classe.

c. Parto :

Em todos os marsupiais, o filhote nasce através do canal pseudo-vaginal, formado pela ruptura do tecido conjuntivo entre o "cul-de-sac" e o seio urogenital. Inicialmente, alguns autores consideravam que esta abertura era feita através de uma ação física, porém mais tarde, algumas evidências sugeriram que ocorre por controle endócrino.

O tamanho máximo de uma ninhada é determinado pelo número de tetas funcionais. Durante o nascimento todos os mamilos podem ser ocupados, mas progressivamente pode haver perdas de filhotes até a perda total, em qualquer estágio da lactação.

d. Lactação :

Para a manutenção da lactação dois fatores, são provavelmente importantes; o estímulo de sucção e a quantidade de leite retirada (Sharman, 1962) .

Em *Lidelphis*, segundo Reynolds (1952), o estímulo da sucção é o mais importante para lactogênese, e torna-se inefetivo, quando o filhote começa a se alimentar fora da bolsa. Neste caso as glândulas regridem ao tamanho apropriado para uma nova ninhada que irá nascer. A persistente sucção deste jovens filhotes, mesmo com pouca retirada de leite, é mais efetiva na manutenção da lactação do que as mamadas esporádicas da ninhada mais velha.

A atividade ovariana fica reduzida durante a lactação, na maioria dos marsupiais. Hartman (1923), removeu todos os filhotes ou reduziu consideravelmente a ninhada de algumas fêmeas de *Lidelphis*, e observou a volta da atividade ovariana, registrando o estro 16 dias mais tarde. Reynolds (1952), verificou neste mesmo gênero que o estro ocorre 96 dias após o parto, quando a ninhada está prestes a desmamar, e conclui que o crescimento folicular iniciado no 80º dia de lactação levou 16 dias para se completar, quando a fêmea deixa os filhotes no ninho.

O crescimento dos jovens marsupiais ocorre principalmente durante a lactação. Na primeira metade deste período, cada filhote permanece continuamente fixado ao mamilo. Para as fêmeas, o maior investimento na reprodução ocorre na segunda fase de lactação, durante este tempo o peso da ninhada excede ou se iguala ao peso materno. O final da amamentação é um período crítico para o filhote, pois seu controle fisiológico não está completamente desenvolvido e ocorre mudança na alimentação .

e. Estação reprodutora :

Muitos marsupiais têm a estação reprodutora restrita a uma parte do ano. Sharman (1959) concluiu que muitas espécies australianas estão em anestro durante o final de primavera e início de verão; e que o período reprodutivo começa no final de verão para os animais que amamentam por um longo tempo e no inverno para os que têm esse tempo mais reduzido, sendo que na primavera ou no início de verão, os jovens estarão desmamados e independentes quando o alimento estará abundante.

Na América do Norte, o período de anestro para *Didelphis*, foi registrado de outubro-dezembro, no outono, e se ocorrer aumento de fotoperíodo esta fase é encurtada, fato comprovado pela variação latitudinal. Em baixas latitudes, como Flórida e Texas, *D. virginiana* inicia seus nove meses de estação reprodutora na primeira semana de janeiro e na Califórnia central, durante as últimas semanas de janeiro e primeiras de fevereiro (Hunsaker, 1977). Em altas latitudes, como Missouri, Reynolds (1945), verificou que as primeiras ninhadas haviam nascido entre meados de fevereiro e início de Abril, chegando a Março em Maryland. O tamanho da ninhada e o número de ninhadas por estação responde a este mesmo padrão climático; registrando-se nas latitudes norte duas ninhadas por estação com uma média de 9,0 filhotes por ninhada e em latitudes sul encontra-se até três ninhadas com, média de 6,8 filhotes.

Tyndale-Biscoe (1979), conclui que a produtividade anual *D. marsupialis* é a mesma de *D. virginiana*, mas com diferentes estratégias em resposta às condições climáticas locais.

1.1.3.3. Desenvolvimento pós-natal

Sharman (apud Russell 1982:430) sugere que o neo-nato marsupial não seja considerado um eutério prematuro. Ele o define como um filhote de um animal amniota, que está totalmente adaptado a completar seu desenvolvimento na ausência de conexões placentárias, bastando para tanto as condições incubadoras e o suplemento de leite provindo do marsúpio materno.

McCrary (1938), descreve-o como um ser imaturo morfo-fisiologicamente, capaz de migrar para a bolsa ao nascer, utilizando suas patas dianteiras, providas de unhas, mas não tendo ainda diferenciado as patas posteriores e a cauda. Os olhos estão fechados e sem pálpebras delineadas, as orelhas estão pouco visíveis e as narinas são abertas e largas com os órgãos olfatórios aparentemente funcionais. A boca é geralmente elíptica, com lábios lateralmente fusionados. Os pulmões estão parcialmente desenvolvidos e são suplementados por respiração cutânea. O trato alimentar está completo e funcional, o rim neste estágio é do tipo mesonefro. Por não possuir pêlos, Sharman & Calaby (1964), considera-o como incapaz de termoregulação, porém possui considerável reserva energética. Para Yadav (apud Russell, 1982:430), são imaturos imunologicamente.

Russell (1982), em seu trabalho de revisão, afirma que em poucos marsupiais o desenvolvimento funcional têm sido estudado em paralelo ao desenvolvimento de caracteres externos. A discussão do desenvolvimento funcional é importante para decidir que estágio um marsupial lactante é mais comparável com um eutério recém-nascido. Para alguns autores, os primeiros sinais de endotermia assim como as funções renais do tipo metanefro são verifi-

cadras após ter ocorrido, no mínimo, 50% da vida no marsúpio. Para Russel (1982), este estágio é o momento em que o jovem marsupial alcança a homeostase completa, e na maioria das espécies isto ocorre próximo a fase do desmame. As taxas de crescimento de marsupiais do período final de lactação para o desmame, são comparáveis as taxas de eutérios durante a lactação. Isto sugere, segundo Maynes (1976), que a taxa de crescimento de marsupiais é baixa devido a sua limitação metabólica.

Entre as espécies do gênero *Lidelphis*, apenas *L. virginiana* tem seu desenvolvimento funcional e morfológico bem conhecido.

Hartman (1928), que apresentou pela primeira vez as taxas de desenvolvimento intra-uterino e curvas de crescimento pós-natal de filhotes de 800 fêmeas capturadas no Texas, resultados estes que serviram como base para todos os trabalhos sobre desenvolvimento de marsupiais.

Reynolds (1952), aborda com detalhe vários aspectos da reprodução e crescimento de *L. virginiana*, incluindo uma descrição minuciosa do desenvolvimento morfológico de caracteres externos de 161 filhotes nascidos em cativeiro e Cutts (1978), analisou o crescimento e o desenvolvimento de filhotes dessa mesma espécie, alguns nascidos em cativeiro e outros capturados, porém, não os discrimina quanto a sua origem. Nenhum dos dois autores mencionam as condições de laboratório sob as quais essas ninhadas foram mantidas.

As publicações acima citadas, restringiram o seu tempo de observação ao período de lactação, sendo ignorado os estágios an-

teriores de desenvolvimento. Assim como os resultados apresentados não foram suficientes para esclarecer que parâmetros são sinais indicativos da passagem do tempo.

Muitos estudos para elaboração de um método estimativo de idade têm sido feito com várias ordens de mamíferos, a maioria baseado em animais de campo portanto de idade real desconhecida, levando qualquer estimativa a erros e indicando a necessidade de testar a sua validade em indivíduos de idade real conhecida. Os critérios escolhidos para a determinação de um método depende da espécie em questão. Segundo Morris (1972), a determinação da idade de um mamífero, geralmente é fundamentada no registro sistemático; do aumento de uma dimensão, da degradação de uma estrutura, ou ainda das alterações morfológicas associadas ao tempo, como por exemplo a sucessão dentária .

A esse respeito, a literatura para marsupiais é bastante limitada. Destacamos, Shield (1961) que utiliza estágios de erupção molar para classificar crânios de *Setonix brachyurus*, assim como, Sadleir e Ealey (apud Sharman, 1964b: 21) para *Macropus robustus*, e também Sharman (1964b) para espécimes adultos e semi-adultos de *Megaleia rufa*. E concluem que o padrão de erupção molar é válido como indicativo de idade .

Kingsmill (1962), utilizou como critérios o crescimento do crânio e da mandíbula e a erupção e desgaste dentário para testar um método estimativo, em animais velhos de idade real conhecida, *Trichosurus vulpecula* e *Feraxeles nasuta*. Kingsmill comenta a dificuldade de se selecionar um critério ou um conjunto de critérios para elaborar um método com pouca margem de erro, que sirva aos diferentes estágios de vida de um mesmo animal.

Para as espécies americanas *L. virginiana* e *L. marsupialis*, Tyndale-Biscoe & Mackenzie (1976) estipularam sete classes dentárias baseando-se na sequência de erupção e de desgaste das cúspides de prémolares e molares superiores, em espécimes capturadas e demonstram um alto nível de correlação entre estas classes e o tempo. Porém, Wasburn (1946), que estudou a fusão epifiseal em *L. virginiana* demonstrou uma considerável variação individual e concluiu que este fenômeno não tem menor correlação com a idade.

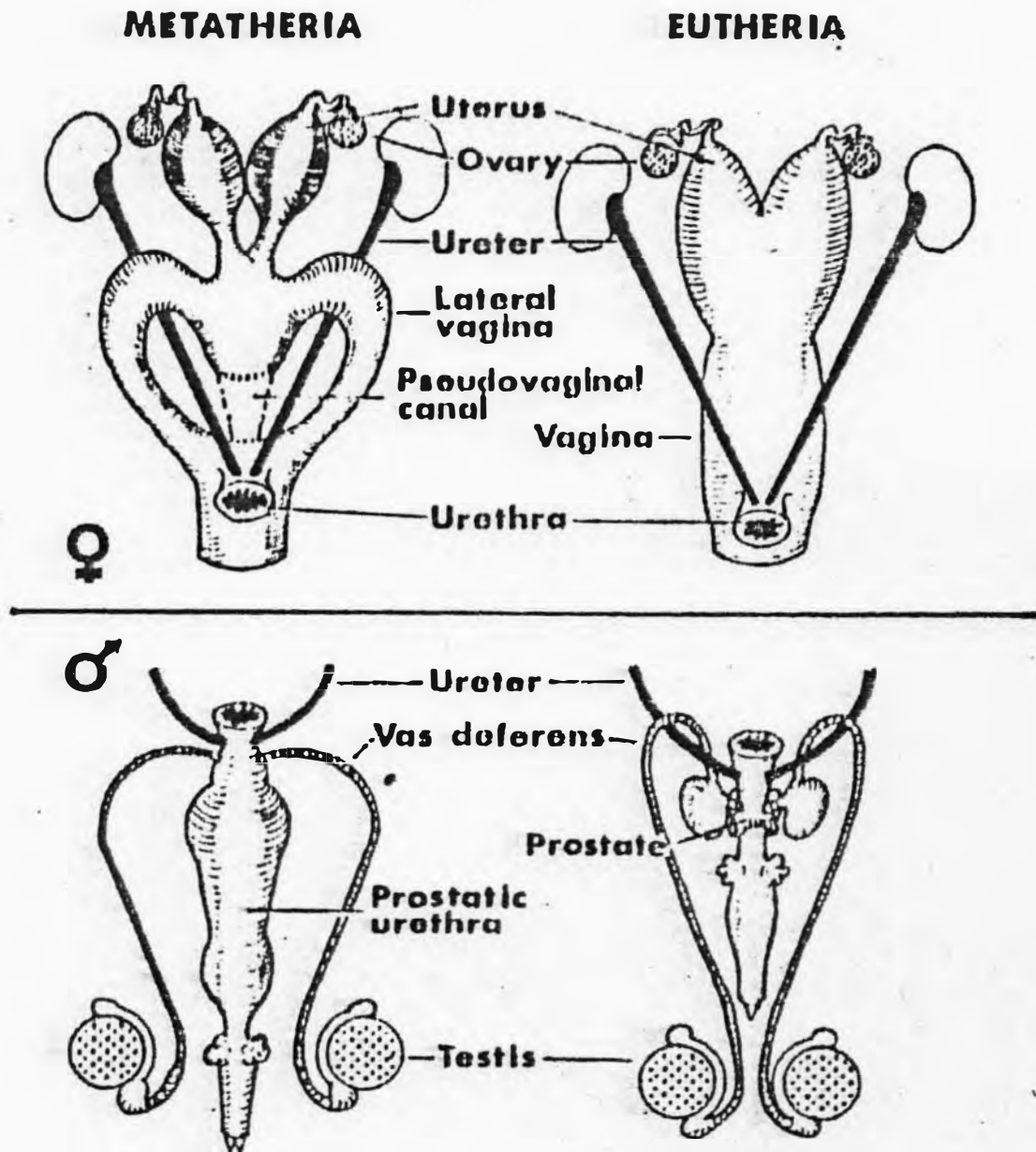


Fig.2. Comparação entre os sistemas reprodutivos de machos e fêmeas marsupiais com os de eutérios. (Sharman, 1970)

1.2. ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO DE *D.aurita* EM CATIVEIRO

No estudo dos marsupiais do Novo Mundo, distinguem-se dois períodos:

Do final do século passado até a década de 30, vários pesquisadores, começando por Selenka (1887) e Hill (1900) até McCrady (1938), estudam a embriologia e o desenvolvimento, instigados pelo seu modo de reprodução e de seu "primitivismo" como mamífero.

A partir de meados da década de 50, com o interesse voltado para a problemática que envolvia os transplantes de órgãos, os biólogos incrementaram os estudos de imunologia. Nesta época, os marsupiais, passam a ser vistos como modelos biomédicos, devido a acessibilidade ao filhote imaturo, propiciando estudos organogênicos, histológicos, fisiológicos, citogenéticos, imunológicos, etc.

Através desse novo enfoque, o desenvolvimento de técnicas de manejo que possibilite a reprodução, a criação e a manutenção desses animais em laboratório, torna-se imprescindível. Para isso é necessário um conhecimento básico de biologia da espécie a ser colonizada. Excluindo *D.virginiana*, este conhecimento é muito limitado para as outras espécies americanas.

A presente dissertação tem por objetivos:

- a) Descrever o desenvolvimento pós-natal de *D.aurita* em animais com idade real conhecida e com idade estimada, abrangendo:
 - a.1. desenvolvimento dentário
 - a.2. crescimento
 - a.3. desenvolvimento morfológico e comportamental

b) Selecionar os caracteres correlatos , válidos como indicadores de idade .

c) Elaborar um método indireto para a estimativa de idade.

Este estudo foi baseado na coleta e registro de dados biométricos e qualitativos, de uma amostra composta por indivíduos nascidos e capturados, criados em cativeiro, durante o período de um ano do seu ciclo de vida.

Deve-se ter presente que este estudo foi feito sob condições de cativeiro e que só foram analisados caracteres que não implicariam na morte de animal.

Consideramos que esta contribuição seja essencial para o conhecimento da história natural desta espécie, além de ter aplicabilidade direta no desenvolvimento de projetos nas áreas de ecologia de populações, de manejo e de experimentação biomédica.

II. MATERIAL E METODOS

II.1. DESCRIÇÃO DA COLONIA DE *L.aurita*

Em instalações adaptadas de um biotério desativado no Departamento de Biologia da Fundação Oswaldo Cruz, iniciou-se implantação de uma colônia de gambás, onde têm-se mantido, criado e reproduzido animais capturados.

II.1.1. Tipos de acomodações :

Os gambás, após desmamados, foram mantidos em recintos individuais:

- .Recintos de reprodução e criação - constituem-se de boxes ladrilhados que se intercomunicam, dois a dois, de 103 x 164 x 174cm, telados na parte anterior e superior, providos de uma galhada seca presa ao solo e de uma caixa ninho de madeira (30 x 40 x 30cm) que funciona como abrigo diurno e transporte (fig.3b.). Os pisos são de cerâmica lisa, para evitar abrasão das patas dos animais. (fig.3a.)
- .Gaiolas de desmame - destinam-se a indivíduos jovens (de até 25 cm de corpo), feitas de tela de arame galvanizado, com malha cruzada de 25 mm, nas dimensões de 60 x 50 x 40 cm e providas de caixas-ninho de papelão, descartáveis, de 22 x 30 x 12 cm.
- .Gaiolas de manutenção - acomodação para adultos não utilizados para reprodução, são também de arame galvanizado, de 80 cm², com caixas-ninho de papelão.

Os animais foram mantidos em fotoperíodo natural, e em condições de umidade e de temperatura ambientes.

II.1.2. Dieta em cativeiro :

As exigências nutricionais dessa espécie, ainda não estão bem estabelecidas. A dieta usada por nós, é semelhante a fornecida a espécie *L. virginiana*, nas colônias norte-americanas (Jurgelski & Porter ,1973). Os nossos animais são alimentados uma vez ao dia, no entardecer, recebendo a seguinte dieta :

- . Adultos - recebem em dias alternados, dois ovos crus, duas bananas, uma laranja (ou 1/4 de papaia) e 30g de Bonzo figado (ração canina, Purina Corporation).
- . Fêmeas lactantes - recebem diariamente, dois ovos crus, duas bananas, uma laranja (ou 1/4 de mamão), 30g de figado cru ou prensado de galinha crua.
- . Recém-desmamados - diariamente recebem uma banana, uma gema de ovo cru, 1/4 de laranja (ou 1/8 de mamão), 15g de Papita (ração canina, Purina Corp.) e suplementados por uma colher de chá de Calciotrat (glutamato de cálcio, vitamina A e D).

Para esta idade, a questão alimentar torna-se muito mais complexa e ainda sem solução satisfatória. Não podemos ainda avaliar até que ponto este problema constitui-se em importante variável para o estudo realizado neste trabalho. Registramos neste período, além de inúmeras mortes, diversas deformidades ósseas inclusive raquitismo.

II.1.3. Reprodução :

Das fêmeas selecionadas para acasalamento, foi coletado material para citodiagnóstico vaginal, em dias alternados. As lâminas foram coradas pelo método de Papanicolau e a caracterização das diferentes fases do ciclo estral foi baseada na descrição de Hartman (1923) e Jurgelski (1974) para a espécie *L. virginiana*

Quando era identificado o período de próestro, as portas de comunicação dos recintos eram abertas, permitindo que as fêmeas tivessem livre acesso ao recinto do macho. O casal permanecia em contato por sete dias e depois as portas eram trancadas, isolando por completo os animais.

Das fêmeas eram examinados o seio urogenital e o marsúpio, diariamente, até o 23^o dia após o contato com o macho.

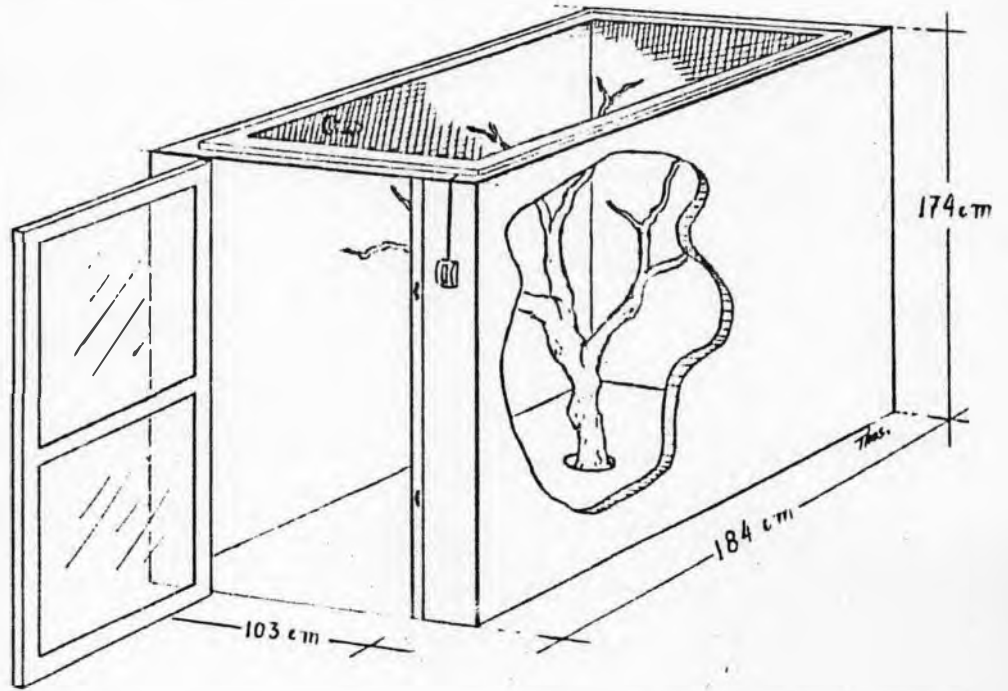


Fig.3a. Recintos de Reprodução.

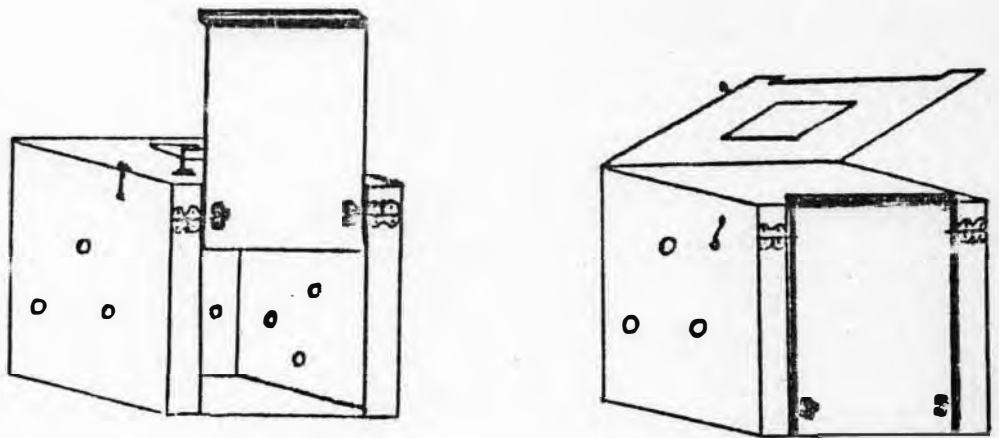


Fig.3b. Caixa ninho .

II.2. METODO PARA O ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO

De janeiro de 1982 a 1986, coletou-se dados de duas amostras, compostas por:

- . Amostra A - 11 ninhadas (total de 84 filhotes) de idades conhecidas, nascidas em laboratório e resultante de cruzamentos no cativeiro de animais capturados.
- . Amostra B - 26 ninhadas (total de 179 filhotes) de idades desconhecidas, capturadas ainda no marsúpio de fêmeas provindas de diversas localidades do Estado do Rio de Janeiro (tab.1. e Apêndice I).

Os animais foram capturados com armadilha de metal, desmontável, usando-se como isca banana ou toucinho, armada ao entardecer embaixo de árvores ou em trilhas dentro da vegetação.

As primeiras ninhadas obtidas, foram as pertencentes a amostra B, que a partir de observações empíricas dos caracteres que sofriam alterações durante o crescimento, delimitaram-se os parâmetros que seriam utilizados neste estudo. Esta amostra funcionou como controle da amostra A. Portanto, para descrever e caracterizar os diversos estágios de desenvolvimento, foram selecionadas as seguintes observações:

- . Crescimento do corpo
- . Crescimento da cauda
- . Acréscimo de peso
- . Sequência de erupção dentária
- . Alterações em caracteres morfológicos externos

11.2.1. Obtenção dos dados biométricos :

A amostragem foi feita através de medidas repetidas, os mesmos filhotes foram medidos e pesados em diferentes idades.

Para evitar o estresse, apenas alguns filhotes de uma mesma ninhada eram selecionados randômicamente, sem indentificação, para coleta de dados. A partir do desmame, identificados individualmente por números, passaram a ser medidos e pesados regularmente.

A periodicidade das medidas, variou conforme o estágio de desenvolvimento, condicionando ou não a necessidade do uso de técnicas de contenção. As ninhadas foram medidas até o desmame em intervalos de sete dias, e em períodos de quinze dias até a maturidade sexual. Ampliando o período para trinta dias em estágios mais avançados. Caso a ninhada seja nascida em cativeiro, iniciamos este procedimento nas primeiras 24 horas de vida, no caso de animais provindos do campo começou-se acompanhá-los a partir do momento de seu registro no laboratório.

Enquanto presos aos mamilos, os filhotes ainda em posição fetal, eram medidos, sem alterar-lhes a postura, com uma régua milimetrada, estando a fêmea anestesiada com Ketalar (cloridrato de ketamina, 0,5 mg/kg, Lab. Parker Davis) e imobilizada em decúbito dorsal. A cauda só foi medida depois de estar completamente diferenciada da porção posterior do corpo, e o peso só foi registrado a partir do momento em que os filhotes se soltavam voluntariamente do mamilo.

Após verticalizar a postura corporal, as medidas foram feitas da seguinte forma :

Comprimento do corpo (mm) - medido da ponta do focinho à base da cauda, pela lateral esquerda do corpo levemente esticado.

. Comprimento da cauda (mm) - medida ventralmente, apoiando-se a régua na porção terminal do corpo.

. Pesagem (g) - os filhotes com menos de 150g foram pesados em balança mecânica Filizola, com sensibilidade de 0,1g. Para animais maiores, utilizou-se balança de precisão de 10g, de mesma marca.

Da amostra A selecionaram-se alguns indivíduos com idades entre 1 e 150 dias para o estudo do crescimento. O número de indivíduos por observação variou de 4 a 18 filhotes, totalizando 176 medidas. Foram calculados média e desvio padrão de cada parâmetro (corpo, cauda e peso) para cada 7 dias. Os resultados foram plotados em gráficos, sem haver discriminação por sexo.

Para comparar a velocidade de crescimento nas diferentes idades, calculou-se a taxa de crescimento geométrico, Kg (Apêndice.2.) utilizando as médias obtidas a cada 7 dias. A relação entre a velocidade do crescimento de machos e fêmeas foi demonstrado pelo cálculo da taxa de crescimento relativo instantâneo, Km/Kf (Apêndice.2.), o crescimento dos machos será mais acelerado quando o resultado for superior a um, caso contrário, as fêmeas estarão crescendo mais rápido naquele tempo considerado.

II.2.2. Obtenção dos dados qualitativos

II.2.2.1. Sequência de erupção dentária

O estágio limite para iniciar a categorização das classes dentárias foi a partir do período em que os filhotes abriam a boca. Baseado na fórmula dentária do grupo, selecionou-se os dentes que possivelmente poderiam ser indicadores de idade (fig.4.):

- . 3^o pré-molar - decíduo (dp3) e permanente (P3)
- . 1^o molar - superior (M¹) e inferior (M₁)
- . 2^o molar - superior (M²) e inferior (M₂)
- . 3^o molar - superior (M³) e inferior (M₃)
- . 4^o molar - superior (M⁴) e inferior (M₄)

Os critérios utilizados para definir as classes dentárias foram todos baseados em exemplares vivos, portanto a sequência de erupção dentária foi registrada a partir da linha da gengiva e evitou-se os estágios intermediários entre a ausência do dente e a sua presença em estágio funcional.

Reunindo os dados de corpo, cauda e peso coletados das duas amostras, calculou-se média, desvio padrão, extremos observados e limites de confiança (0,0975%) de um determinado sexo para uma dada classe dentária. Os resultados foram plotados em diagramas Dice-Leeras e as médias foram comparadas utilizando-se o Teste t de Student, para amostras independentes.

A velocidade de crescimento de cada sexo para cada classe dentária foi analisada pelas fórmulas descritas acima, Kg e Km/Kf.

II.2.2.2. Caracteres morfológicos externos

Foram registrados sequencialmente, a diferenciação, a pigmentação, a aquisição de funcionalidade e o aparecimento de nove caracteres externos, selecionados:

- . Cauda
- . Patas
- . Caracteres sexuais
- . Vibrissas
- . Pelagem
- . Orelhas
- . Boca
- . Olhos

A mudança nos caracteres externos foi observada em animais de idade conhecida, nascidos em cativeiro. Para controle, verificou-se, se as mesmas alterações sucediam-se na mesma ordem em animais coletados.

Paralelamente, registrou-se algumas aquisições comportamentais do jovem gambá, incluindo as interações mãe-filhote.

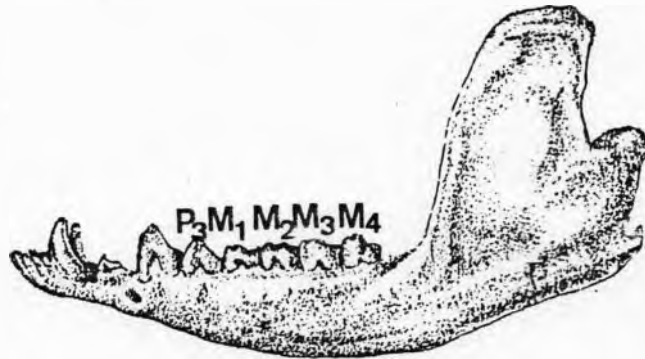
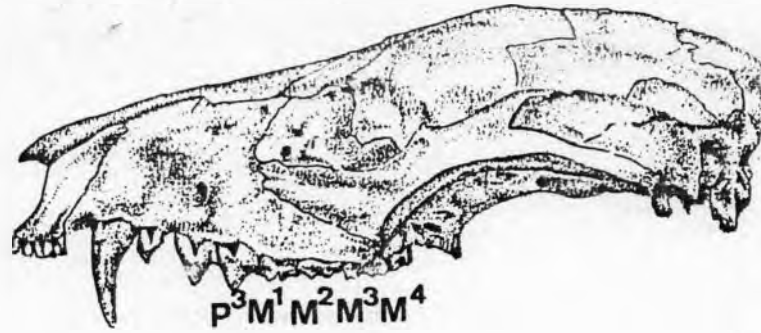


Fig.4. Dentição de D. aurita adulto (acima) e de um jovem (abaixo).



III. RESULTADOS

III.1. HISTORIA DE VIDA

III.1.1. Vida no marsúpio

Iª Fase de lactação - Nos primeiros 57 dias de vida, os pequenos gambás passam firmemente fixados aos mamilos, sem a capacidade voluntária de desprender-se. Observou-se que as mamadas são ininterruptas. Eles defecam e urinam dentro da bolsa e durante todo este período seus corpos nus estão embebidos em uma secreção oleosa avermelhada, produzida pela mãe. (Fig.12.a.17.)

Durante este período o único comportamento maternal observado é a reação aversiva ao toque na bolsa, que consiste na emissão de sons e tentativa de morder.

O tamanho da ninhada é importante para manter a lactação; verificamos que a produção de leite cessa com apenas dois filhotes na bolsa.

Os mamilos no início da lactação são pequenos e pontudos, gradualmente alongando-se. Durante esta fase, as glândulas mamárias estão pouco desenvolvidas. Caso a fêmea perca a ninhada, nestes primeiros dias, os mamilos regridem rapidamente em 10 dias.

IIª Fase de lactação - Esta fase se caracteriza pela rapidez do desenvolvimento físico e comportamental dos pequenos gambás:

60 - 70 dias : os filhotes estão cobertos por pelagem escura e de olhos ainda fechados, saem ocasionalmente da bolsa durante o sono diurno da mãe, rastejando sobre o seu pelo dorsal e novamente retornando ao marsúpio. Estas saídas não foram verificadas durante o período de atividade noturna. Caso algum filhote caia do

corpo materno dentro do ninho, imediatamente ele vocaliza um som semelhante a breves espirros, aqui denominado Ruído I, provocando a aproximação do focinho da mãe por onde ele novamente sobe ao dorso. Aparentemente o filhote está incapacitado de se orientar, mesmo nas proximidades da mãe. Esta vocalização ocorre mesmo que a boca não esteja inteiramente aberta.(Fig.18.)

71 - 80 dias : com o desenvolvimento da pelagem, a abertura dos olhos e a permanência mais firme nas quatro patas, as pequenas explorações aumentam de frequência e de extensão. Aos 75 dias, os filhotes costumam permanecer agarrados ao dorso materno durante sua atividade noturna, inclusive quando ela sobe em árvores. É muito comum no campo, encontrar-se filhotes perdidos a partir desta idade.(Fig.19.)

No laboratório, durante as pesagens observou-se que ao serem retirados da bolsa, os filhotes reagem vocalizando o Ruído I, a fêmea que estava próxima lentamente acerca-se do filhote, emitindo oralmente um estalido (Ruído II), até tocá-lo com o focinho. Porém, se o observador estiver muito perto do filhote, a mãe só emite o som sem aproximar-se.

81 - 90 dias : aumenta a agilidade do filhote para correr, subir e descer, gradativamente diminui a frequência de emissão do Ruído I. Nesta fase, as mamadas são mais esparsas e eles já começam a lamber e comer os restos de alimentos da mãe. Observou-se aos 83 dias a utilização das glândulas de cheiro, quando manipulados.(Fig.20.)

91 - 100 dias : estão praticamente independente da mãe, podendo mamar ocasionalmente até os 150 dias, mas preferencialmente alimentam-se de sólidos e já se comportam como predadores de in-

setos e filhotes de camundongo. O Ruído I é substituído por sons emitidos pelos adultos. Frequentemente tentam morder quando manipulados. O seu aspecto é de um adulto, exceto a orelha que ainda não está completamente pigmentada. No cativeiro este período é caracterizado por fugas constantes de filhotes dos recintos de reprodução.(Fig.21.)

O desmame é praticamente obrigatório a partir dos 100 dias, caso contrário, a ninhada ataca a mãe e se não forem isolados em gaiolas separadas devoram-se entre si. Este fenômeno foi observado e mantido mesmo quando na alimentação eram fornecidos animais vivos. A permanência forçada do grupo familiar, a partir dos 120 dias, reduz significativamente a probabilidade de sucesso pós-desmame. Por outro lado, a separação precoce também traz problemas no desenvolvimento, porém a taxa de mortalidade é mais baixa.

As condições de hipertrofia das glândulas mamárias e das pregas marsupiais persiste até 20 dias após a retirada dos filhotes. É possível manter a lactação por tempo indeterminado se for colocada uma ninhada mais jovem no marsúpio, até 30 dias após ter-se efetuado o desmame.

III.1.2. Desmame

Após desmamado, o jovem gambá possui um nº de horas de atividades bem superior ao do adulto. Normalmente, iniciam a busca de alimento no final da tarde, com o dia ainda claro. No campo, é frequente encontrar-se pequenos gambás caminhando durante o dia.(Fig.22.)

No cativeiro esta fase é marcada pela precariedade física dos animais. Amiúde apresentam diarreia, perda de pelos, deformações ósseas irreversíveis, e injúrias como olhos perfurados, luxações e fraturas das patas e até automutilação da cauda. Todos estes fatos agravados por infecções, provocam mortes.

Os dados do Quadro.1., indicam que morrem muito menos filhotes que tiveram sua I^a fase de lactação no campo do que aqueles que passaram-na no laboratório. Comparando as três fases, verifica-se que o período mais crítico é a II^a fase de lactação, na qual perdem-se ninhadas inteiras em pouco tempo. No pós-desmame a susceptibilidade é mais individual, morrem alguns indivíduos de algumas ninhadas em intervalos de tempo maiores, (normalmente após 15 dias). É raro ocorrer morte de filhotes nascidos em cativeiro na fase de pós-desmame. Nesta amostra 46,7 % das mortes registraram-se na I^a fase de lactação, diferindo do verificado nas ninhadas capturadas, com 25,3% de perda. Na II^a fase de lactação não há diferença entre a percentagem de mortes ocorridas nas duas amostras.

III.1.3. Puberdade

A saída do período pós-desmame se dá aos 150 dias. A maturidade sexual das fêmeas é alcançada aos 200 dias, quando verifica-se o primeiro ciclo estral. Nos machos registrou-se comportamento de cõrte aos 220 dias, que compreende principalmente, lambar e esfregar a região esternal, local da mancha amarela, em quinas dentro dos recintos e vocalizar o Ruido II na direção da fêmea enquanto aproxima-se desta.

**Quadro.1. Mortalidade entre filhotes das duas amostras,
nas diferentes fases de desenvolvimento**

CAPTURADOS	N	Nº TOTAL	MORTOS		
			Iª FASE	IIª FASE	POS-DESMAME
Iª FASE	131	70	17 25,3%	39 55,7%	14 20%
IIª FASE	48	5	- -	1 20%	4 80%
NASCIDOS	84	45	21 46,7%	24 53,3%	0 0%
TOTAL	263	120	38 31,7%	63 52,5%	18 15%

III.2. DESENVOLVIMENTO EM RELAÇÃO AS CLASSES DE IDADE DENTARIAS

III.2.1. Sequência de erupção dentária

Os períodos de erupção dentária estão demonstrados na Quadro.3.. Aos 65 dias observa-se as pontas dos incisivos, caninos e as cúspides do 2^o e 3^o prémolares, sob a gengiva transparente. A eclosão completa destes dentes verifica-se aos 80 dias.

O 1^o pré-molar inferior é um dente pontudo, muito pequeno e sempre coberto pela prega labial, pouco visível. Em alguns animais pode estar ausente, ao contrário do 1^o pré-molar superior que é maior e sempre presente desde os 80 dias. Da série dos pré-molares, o único dente decíduo é o 3^o (dp3), que na forma juvenil é molariforme e facilmente confundido com o 1^o molar (M1). Sua queda têm sido verificada a partir dos 200 dias, com certa variação individual, porém a permuta não ultrapassa os 236 dias. O pré-molar definitivo (P3) possui forma semelhante ao P2, distinguindo-se de maneira evidente do M1.

Os molares irrompem obedecendo uma certa sequência, sendo que a erupção dos inferiores é anterior à dos superiores. O M₁ irrompe entre os 73 e 82 dias, verificando-se um intervalo de tempo de mais de 20 dias para a observação direta da eclosão do M¹, aos 90 dias. Em nossa análise consideraremos a eclosão dos superiores e inferiores separadamente, justificada por essa defasagem de tempo. Observa-se simultaneidade entre o irrompimento de M² e M₃; M³ e M₄ e a troca do dp3 com a erupção do M₄.

De todos os períodos computados, o de maior variabilidade foi o de eclosão do último molar. Na maioria dos indivíduos, as cúspides do M_4 foram notadas quando o M^3 não havia despontado sobre a gengiva, embora o estágio funcional deste molar (M_4) fosse atingido em épocas diferentes dentro de uma mesma ninhada. Quanto ao M^4 , nem sempre está presente em animais adultos, provavelmente se encontra incluso devido ao espaço alveolar existente no final da maxila .

Não foi observado dimorfismo sexual na sequência de erupção dentária, porém é significativo o crescimento contínuo dos caninos superiores nos machos, tornando-se aparente sobre o lábio inferior, em indivíduos com mais de 300 dias. Posteriormente, este dente sofre rachaduras e fraturas diagonais.

Em indivíduos adultos capturados observou-se grande desgaste nas cúspides dos prémolares e molares, deixando a dentina aparente, como também a perda de caninos e de alguns incisivos.

III.2.2. Classes dentárias

Considerando a interrelação entre a erupção molar superior e inferior, e a troca do 3^o pré-molar, sem os estágios intermediários apresentados na tabela anterior, estipulamos nove classes dentárias. (Quadro.3.)

O cálculo do tempo para cada estágio dentário foi a partir de observações em animais de idade conhecida. Entretanto, para elaboração das diferentes classes foram utilizadas as duas amostras (A e B).

Na classe VI agrupou-se dois estágios dentários diferentes, $dp3M_3M^3$ e $dp3M_4M^3$, em 33 animais examinados ($nA=10$ e $nB=23$) apenas 24,24% encontrava-se em situação de permuta do $dp3$ com M_4 em estágio funcional, portanto não justificando a separação em duas classes.

III.2.3. Crescimento e as classes dentarias

O crescimento de machos e fêmeas em cada classe dentária foram comparados entre si (Tabela.2.e Quadro.4.). As médias dos comprimentos do corpo e da cauda apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) na classe VII, sendo os machos maiores, e o peso na classe V demonstrando que as fêmeas estão mais pesadas, (fig.5a, b, c.).

As taxas de crescimento (Kg) de cada sexo para cada parâmetro estão representados nas fig.6a, b, c), e demonstram que as fêmeas crescem mais rápido até a classe V, observando-se uma desaceleração na classe VI maior nestas do que nos machos.

As três curvas apresentam dois picos de crescimento, para ambos os sexos. O corpo sofre aceleração da classe I-II e IV-V; o peso da classe II-III e IV-V; e a cauda, O-I e IV-V. A classe IV, certamente marca uma desaceleração no crescimento do corpo e da cauda e o peso, apesar de também apresentar uma depressão nesta classe, retoma com igual velocidade, o crescimento, na classe V.

A partir da classe VI há uma redução sensível da velocidade de crescimento nos três parâmetros, indicando que os animais estão parando de crescer.

III.2.4. Maturidade reprodutiva e classes dentárias

Entre as 26 fêmeas capturadas com ninhada, verificou-se que 3 pertenciam à classe VI, 10 à classe VII e 11 à classe VIII. A única pertencente à classe V perdeu toda a ninhada ao entrar na 2ª fase de lactação.

Quadro.3. Classes dentárias de *G. aurita*, baseadas na sequência de erupção. Comparação com categorias equivalentes para outras espécies de mesmo gênero :

ESTAGIOS DENTARIOS	CLASSES DENTARIAS	PERIODO (dias)	IDADE MEDIA (\pm SD)	Tyndale-Biscoe (1976)		Petrides (1949)	
				<i>G. marsupialis</i>		<i>G. virginiana</i>	
dp3	0	66-90	81,8 (8,8)	CLASSES	ESTAGIOS	ESTAGIOS	TEMPO
				-	-	0/0 M	3 meses
dp3M ₁	I	75-98	83,8 (22,1)	-	-	-	
dp3M ₁ H ¹	II	95-112	108,2 (4,5)	1	dp3H ¹	-	
dp3M ₂ H ¹	III	100-144	117,8 (14,2)	1	*	1/2 M	4 meses
dp3M ₂ H ²	IV	144-160	143,7 (8,5)	2	dp3H ²	-	
dp3M ₃ H ²	V	159-188	170,5 (8,8)	2	*	2/3 M	5-8 meses
dp3M ₃ H ³ (x)	VI	174-236	212,4 (25,4)	3	dp3H ³	-	
P3M ₄ H ³	VII	210-320	255,0 (29,9)	4	P3H ³	3/4 M	7-11 meses
P3M ₄ H ⁴	VIII	310-360	337,6 (17,6)	5	P3H ⁴	4/4 M	+10 meses
				6	P3H ¹⁻² (xx)		
				7	P3H ³⁻⁴ (xx)		

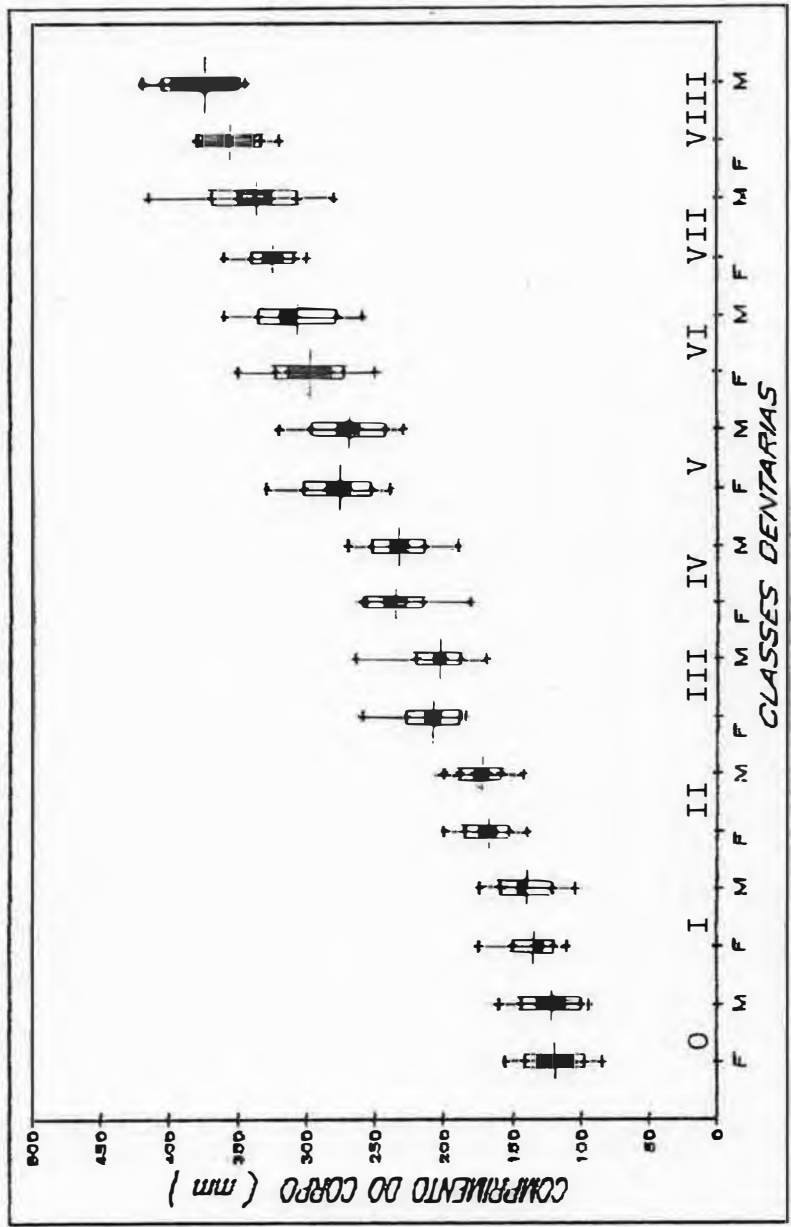
(x) É comum encontrar animais com o 3º premolar ainda de leite e o 4º molar inferior já rompido.

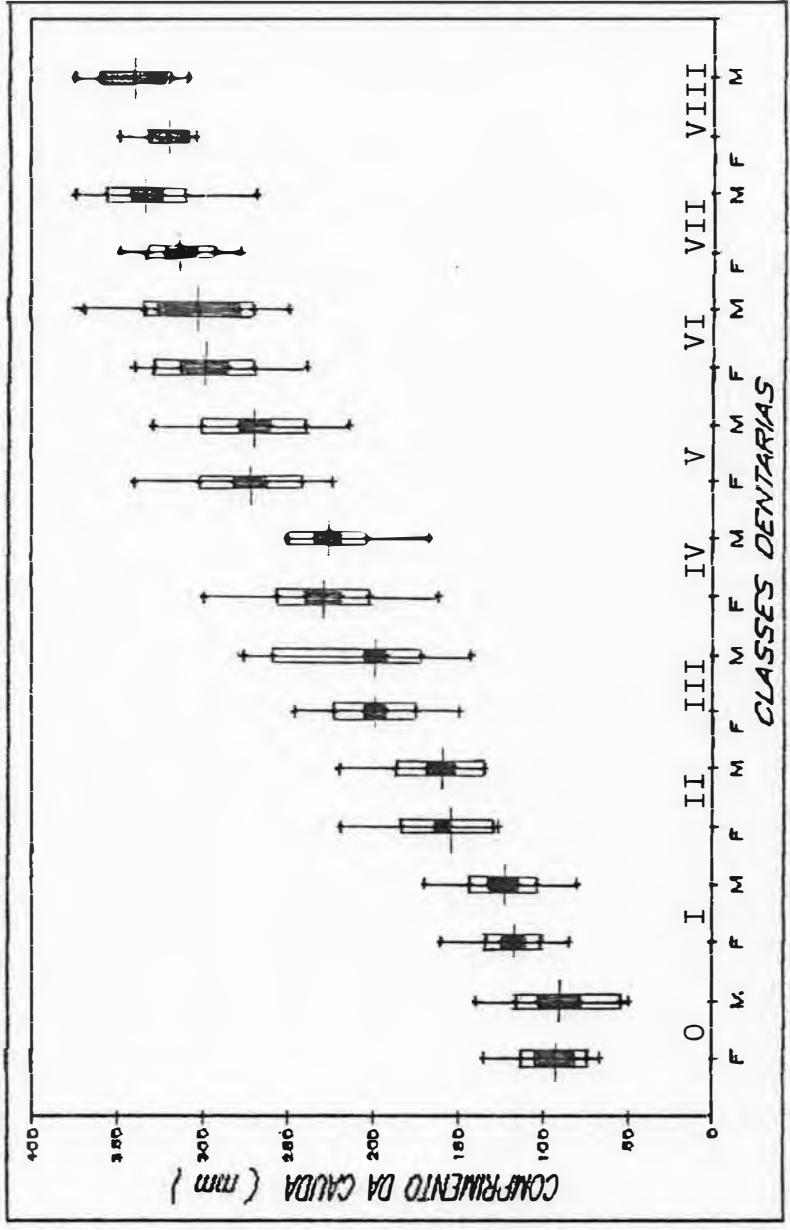
(xx) Desgaste das cúspides dos molares

Quadro.4. Taxa de crescimento relativo intântaneo do corpo, da cauda e peso de *D. aurita* por classe dentária.

CLASSES (dias)	Km/Kf do corpo	Tendência	Km/Kf da cauda	Tendência	Km/Kf do peso	Tendência
I	1,17	M	1,32	M	1,14	M
II	0,93	F	0,65	F	1,00	M/F
III	0,78	F	0,87	F	0,84	F
IV	1,07	M	0,93	F	0,84	F
V	1,24	M	1,00	M/F	0,83	F
VI	1,50	M	1,98	M	1,41	M
VII	1,09	M	1,16	M	1,19	M
VIII	1,11	M	1,00	M/F	1,53	M

Fig.5.a.b.c. Diagrama Dice-Leeras representando o crescimento do corpo, cauda e peso de *Didelphis aurita* em relação as classes dentárias e sexo .
(linha horizontal = média , retângulo escuro = limite de confiança, retângulo claro = desvio padrão e linha vertical = variação observada).





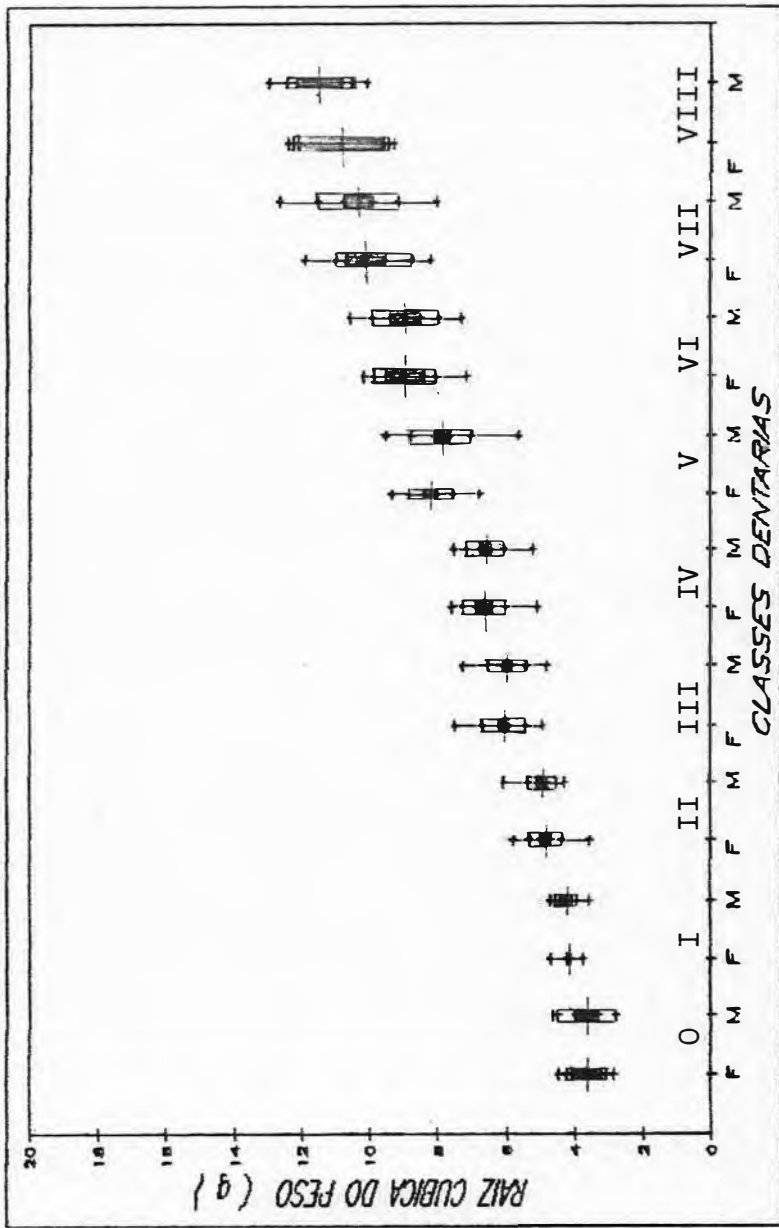
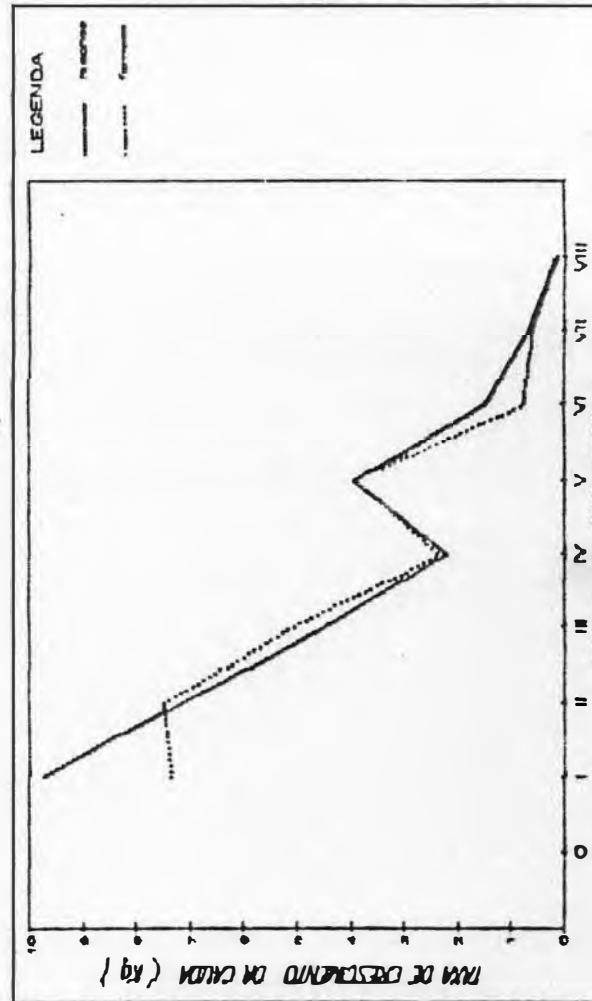
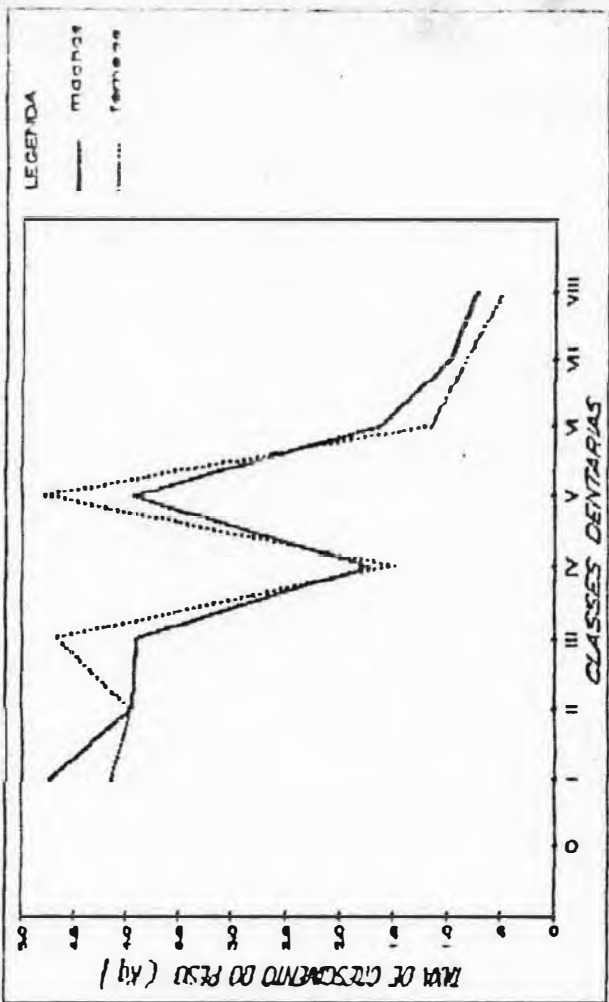
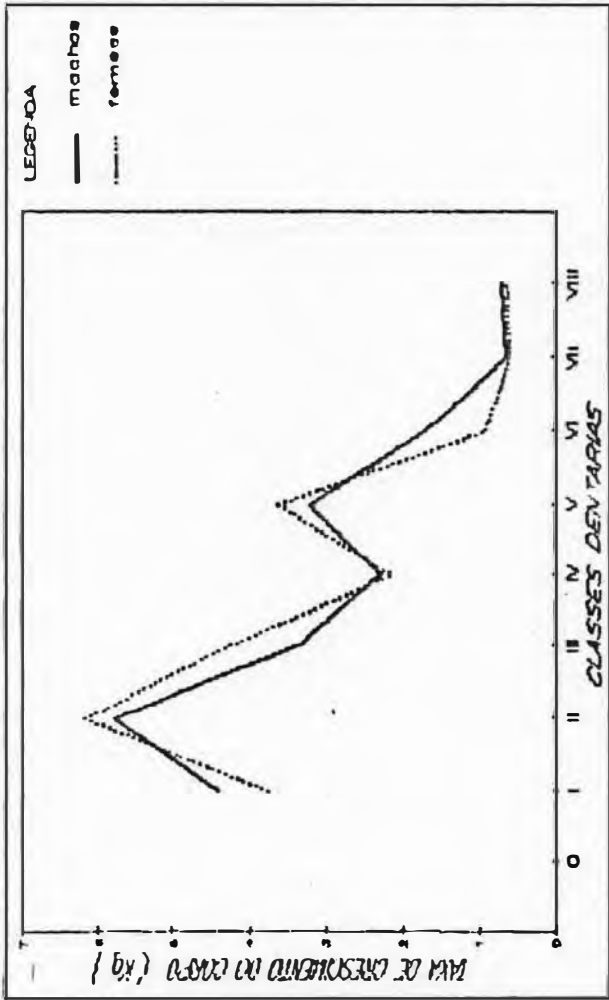


Fig.6.a.b.c. Taxas de crescimento (Kg) do corpo, cauda e peso de *Didelphis aurita*, em relação as classes dentárias e sexo.



III.3. DESENVOLVIMENTO EM RELAÇÃO AS CLASSES DE IDADES ABSOLUTAS

III.3.1. Nascimento

A partir da cópula observada em oito casais, no laboratório, verificamos que o tempo mediano de gestação foi de 14,50 dias (Quadro.5). Foram marcadas cinco fêmeas em Itaguaí, que estavam em final de próestro, recapturamo-las 15 dias depois com filhotes recém-natos.

Não conseguimos detectar que estímulo provoca a migração dos filhotes para o marsúpio. Em duas fêmeas notamos que durante o parto a secreção avermelhada característica da bolsa estava espalhada no pêlo ventral chegando próximo a área genital.

Em uma fêmea (n^o71-L5) observada durante o parto, verificou-se que já haviam dez filhotes ocupando todos os mamilos e ainda nasceram mais cinco. O tamanho da ninhada fixada não corresponde ao número de indivíduos nascidos.

Foram examinadas 37 ninhadas, destas 11 da amostra A e 26 da amostra B, representadas na quadro.6. que demonstra não haver diferença significativa entre as médias do número de filhotes por ninhada, em cada amostra.

O χ^2 entre o número de machos e fêmeas que desmamaram nas duas amostras, não apresenta diferença significativa, assim como, também não diferem da taxa sexual encontrada no grupo de animais adultos capturados neste período de tempo. (Quadro.7)

Durante todos os meses do ano, o ciclo estral das fêmeas foi acompanhado por esfregaço vaginal. Todos os nascimentos em cativo ocorreram dentro da estação reprodutora (fig.7.).

II.3.2. Descrição do neonato

Os filhotes com menos de 24 horas de idade, não ultrapassam 10 mm de comprimento. São completamente nus, róseos, quase transparentes e de aspecto vermiforme. Destaca-se a cabeça onde notam-se largos orifício nasais e a boca selada com um orfício permanentemente aberto. Duas manchas circulares pigmentadas indicam por transparência as regiões oculares. As orelhas são perceptíveis apenas pelo seu contorno. Não existe vestígio de vibrissas ou das papilas que lhes darão origem. As patas dianteiras possuem unhas e estão bem desenvolvidas e capazes de segurar firmemente os pêlos da mãe. Quanto à porção posterior do corpo, apresenta-se mais afilada, patas e cauda praticamente fundidas e pouco diferenciadas, não sendo observado nenhum movimento individualizado destas partes.

No recém-nascido a genitália é representada por uma diminuta papila que aumenta de tamanho gradualmente tornando-se uma pequena protuberância peniforme, não havendo neste aspecto diferença entre macho e fêmea.

A postura nesta idade é fetal, e ocorre mudança da forma após cinco dias de nascido, o que é evidenciado por um aumento generalizado de volume. A cabeça não fica tão desproporcional em relação ao resto do corpo.

Quadro.5.Tempo de gestação de 8 fêmeas de *D.aurita* cruzadas em cativeiro :

TEMPO DE GESTAÇÃO	Nº DE FEMEAS
13 dias	3
14 dias	1
15 dias	3
16 dias	1
TEMPO MEDIO	14,25 dias
TEMPO MEDIANO	14,50 dias

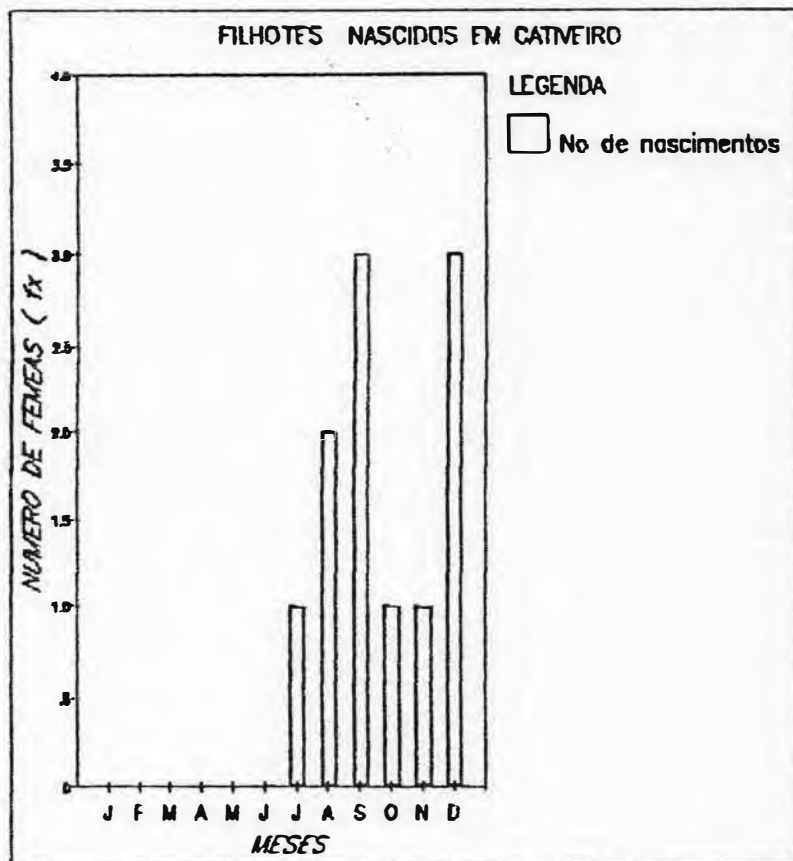
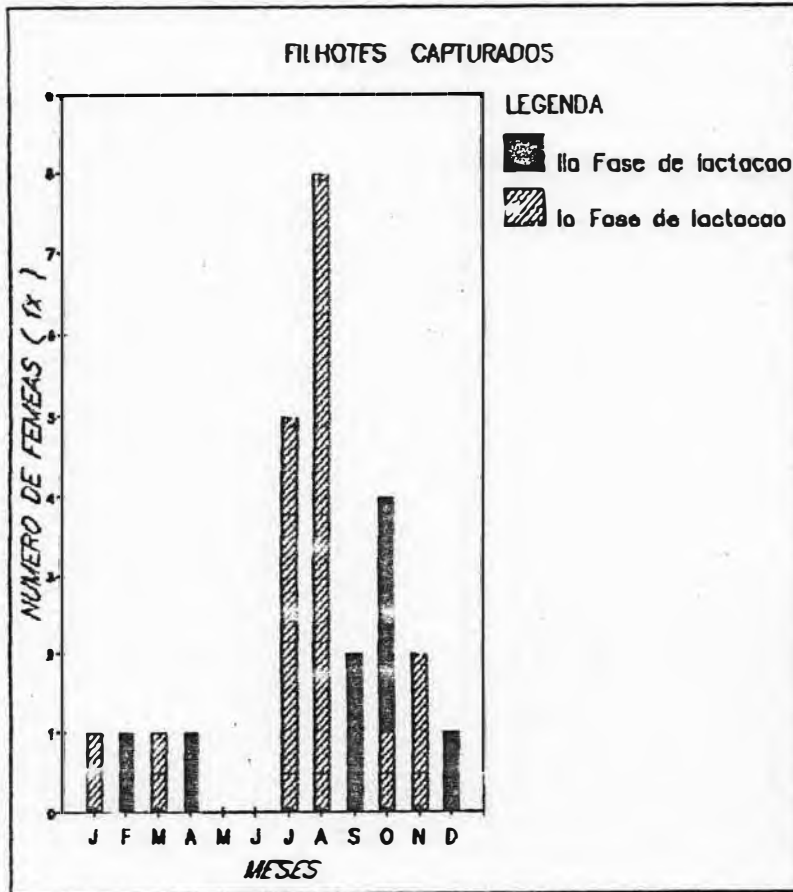
Quadro.6. Tamanho médio das ninhadas nascidas em cativeiro (A) e capturadas (B) de *D. aurita*:

AMOSTRAS	Nº MEDIO DE FILHOTES/NINHADA DURANTE A LACTAÇÃO	NºMEDIO DE FILHOTES/NINHADA NO DESMAME
A	7,64 (\pm 3,67)	5,00 (\pm 3,9)
B	6,88 (\pm 1,5)	6,47 (\pm 1,7)
TESTE Z	P > 0,05	P > 0,05

Quadro.7. Análise percentual da taxa sexual entre as duas amostras (A e B) e os adultos capturados :

AMOSTRAS	% NºDE MACHOS	% NºDE FEMEAS	χ^2	Nºtotal
A	51,43	48,57	P>0,05	35
B	53,66	46,34	P>0,05	123
Adultos	40,43	59,57	P>0,05	93

Fig.7. Distribuição mensal dos diferentes estágios de lactação das ninhadas de *Didelphis aurita* capturadas no Estado do Rio de Janeiro, comparadas com os nascimentos em cativeiro.



III.3.3. Alterações dos caracteres morfológicos externos

As transformações ocorridas em cada estrutura selecionada foram plotadas em um diagrama (fig.8.), numa sequência cronológica. (ver fig.12.a.22.)

III.3.3.1. Cauda

O crescimento da cauda, só é mensurável como estrutura individualizada e com movimento próprio a partir do 10^o dia. Neste período ainda apresenta-se com cor uniforme, rósea. Aos 41 dias observam-se nitidos anéis escuros na porção proximal, demarcando a parte negra da cauda, ficando completamente bicolor aos 53 dias.

III.3.3.2. Patas traseiras

Como a cauda, só se observa diferenciação a partir dos 10 dias. O seu uso como apoio eficaz para o corpo só foi registrado aos 70 dias. A verticalização da postura ocorre entre 24 e 30 dias.

III.3.3.3. Caracteres sexuais

Através de observação direta das genitálias, é possível distinguir o sexo aos 18 dias. No macho visualiza-se por transparência o testículo rudimentar e abdominal, enquanto na fêmea evidencia-se a bolsa marsupial levemente delineada com diminutos mamilos.

O testículo se apresenta decíduo, na bolsa escrotal, aos 85 dias, e a partir dos 120 dias inicia a pigmentação do escroto.

A bolsa marsupial, até a maturidade sexual, 180 dias, apresenta-se lisa e seca com a área mamária exposta, coberta de pêlos e as pregas aderidas lateralmente sem dar profundidade a estrutura.

Nos machos observa-se, entre os 140 e 150 dias o aparecimento de uma mancha circular, amarelo-ouro na região esternal.

III.3.3.4. Vibrissas

Através de exame macroscópico, sob a incidência de luz, observa-se a erupção das vibrissas faciais, a partir dos 25 dias. As papilas tornam-se visíveis desde os 18 dias, e o caracter está totalmente estabelecido aos 34 dias.

III.3.3.5. Pelagem

Da mesma forma que as vibrissas, verifica-se uma fina penugem loura cobrindo o filhote do alto da cabeça, através do dorso até a base da cauda, a partir dos 35-43 dias. Entre os 44 e 50 dias, um pêlo levemente escuro aparece medi-dorsalmente se misturando com a penugem. Posteriormente, aos 51-56 dias, se expande para o dorso das patas e cabeça, cobrindo uniformemente o animal. Nota-se um acentuado escurecimento, negro-azulado, do pêlo dorsal, entre 57 e 60 dias. A pelagem ventral só se apresenta completamente desenvolvida aos 75 dias.

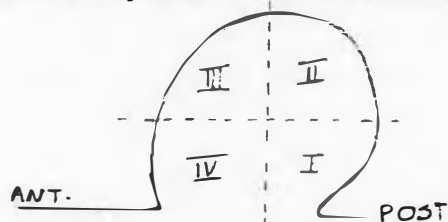
As cerdas dorsais começam apontar sobre o pêlo escuro aproximadamente aos 75 dias. É possível a partir dos 82 dias, identificar a coloração definitiva do dorso do animal, se negro ou acinzentado. O desenvolvimento completo de todos os estratos da pelagem ocorre entre os 90 e 94 dias.

III.3.3.6. Orelhas

Até 23 dias, as orelhas se apresentam como uma diminuta papila, aderida ventralmente a cabeça. Posteriormente, 24-30 dias, a margem apical descola-se ficando o pavilhão livre, mas continua

flácido e caído, até os 50 dias, quando a *pinnae* está completamente formada e em pé. O orifício auditivo permanece fechado até os 65 dias.

As *pinnae*, a partir dos 80 dias começam a pigmentar da base para o ápice. Dividindo-as em quadrante, temos :



. bordo I	80	a 100 dias
. bordo II	94	a 133 dias
. bordo III	102	a 133 dias
. bordo IV	94	a 125 dias

O bordo I é o primeiro a pigmentar em todos os animais observados, e 100 dias é a idade máxima para o escurecimento total deste bordo. O resto da pigmentação se dá de forma desordenada, variando muito de indivíduo para indivíduo, mas uma constante é observada, que o bordo III é sempre o último a ser completamente escurecido, não ultrapassando os 133 dias.

III.3.3.7. Boca

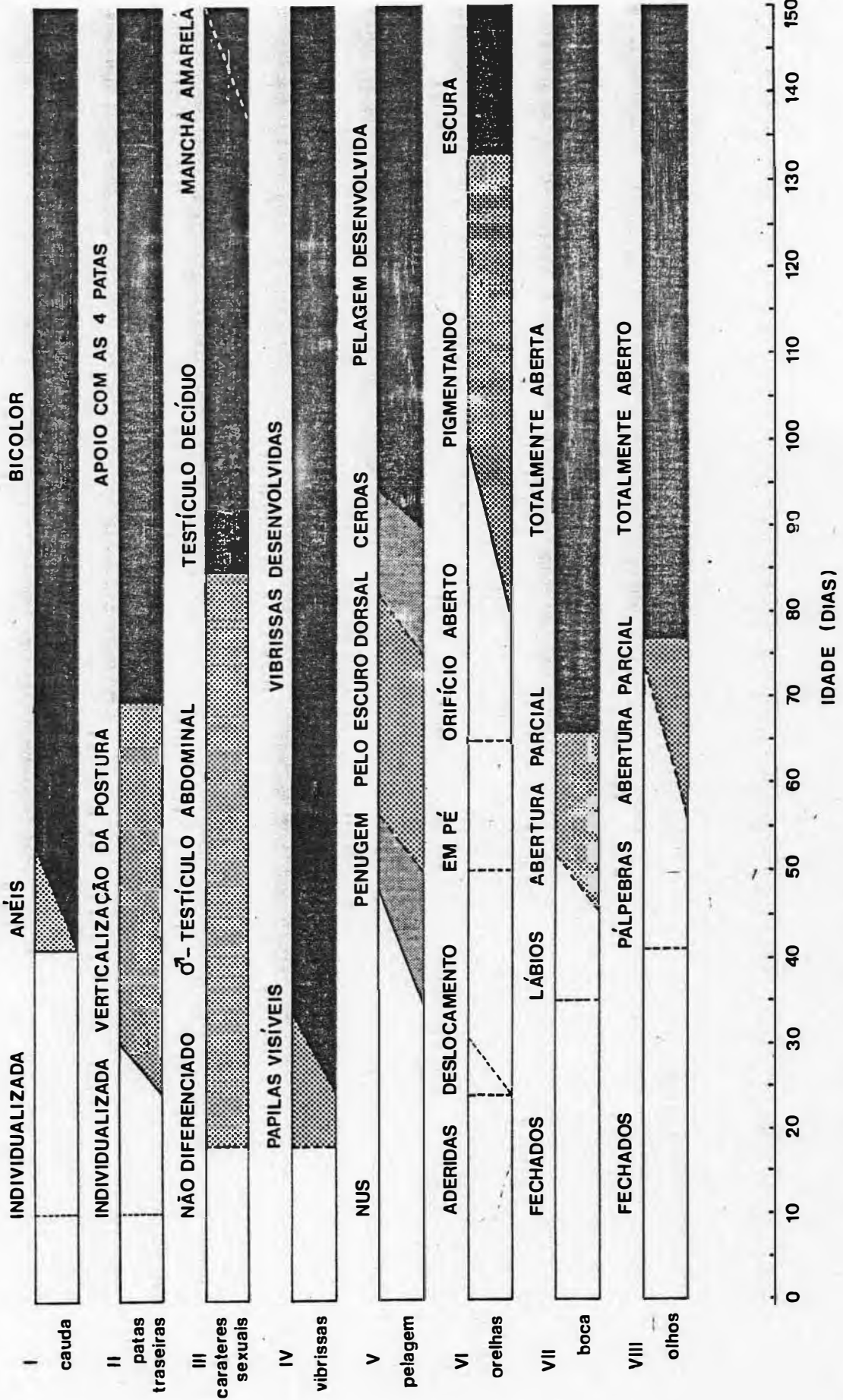
A partir dos 35 dias, pode-se observar nitidamente a formação dos lábios na pequena boca circular, estando completos mas, ainda fusionados, aos 50 dias. A abertura da boca é um processo lento, que inicia aos 51 dias, quando ainda existe uma membrana ligando os bordos lábiais superior e inferior, deixando livre apenas um orifício frontal. Este processo completa-se aos 66 dias.

III.3.3.8. Olhos

São apresentados inicialmente, como manchas pigmentadas, de finindo-se mais tarde como globo ocular, entre os 30 e 35 dias. As pálpebras começam a ser delineadas a partir dos 41 dias, estando completas com cílios, aos 57 dias. A idade mínima registra-

da para a abertura dos olhos é de 58 dias , apenas um e abrindo em frestas, mas o mais frequente é que este fato ocorra durante o período de 67 a 73 dias. Estando completa- mente estabelecido aos 77 dias

Fig.6. Diagrama das alterações dos caracteres morfológicos externos selecionados de *Didelphis aurita*, no período de 0 - 150 dias de idade.



□ CARÁTER NÃO ESTABELECIDO

▨ CARÁTER EM ESTABELECIMENTO

■ CARÁTER ESTABELECIDO

III.3.3. Crescimento

III.3.3.1. Crescimento do corpo e da cauda :

A fig.9. (tab.3.) mostra o crescimento do corpo e da cauda até os 150 dias. A cauda é sempre menor que o corpo até a idade de 77 dias, porém a partir dos 84 dias ela poderá ter o tamanho igual ao do corpo. As diferenças não foram significativas ($P > 0,05$) nas idades de 112 a 119 dias e de 133 a 150 dias.

III.3.3.2. Acréscimo de Peso :

O peso só pode ser medido a partir dos 63 dias .A fig.10a. mostra a curva resultante da linearização do peso pela transformação $\sqrt[3]{p}$. A média e os desvios padrão dos pesos reais (tab. 4.) estão plotados no gráfico fig.10b. que demonstra o aumento de peso de indivíduos com mais de 119 dias.As duas curvas mostram que o crescimento é aproximadamente linear, havendo uma acentuada perda de peso entre 133 dias e 140 dias, sendo compensada à seguir, aos 150 dias.

III.3.3.3. Crescimento comparativo entre os três parâmetros:

Na fig.11. registra-se as diferentes taxas de crescimento do corpo, da cauda e da raiz cúbica do peso para o intervalo de tempo de 7 dias (tab.5.). O crescimento do corpo e da cauda são similares nas três primeiras semanas de vida, notando-se uma desaceleração nas duas dimensões a partir dos 30 dias, tendo a cauda sempre uma taxa de crescimento mais alta que o corpo. Aos 56 dias há uma alteração da velocidade de crescimento tanto do corpo como da cauda; a partir deste estágio cada dimensão se comporta de maneira distinta .

O peso e o corpo alteram negativamente sua velocidade de crescimento aos 133 dias, retomando de forma acelerada aos 150 dias.

III.3.3.4. Crescimento comparativo entre os sexos:

O cálculo da taxa de crescimento relativo (Km/Kf) do corpo, cauda e do peso (quadro.8.) para o período de 16 a 334 dias, demonstrou que os dois sexos alternam sua velocidade de crescimento não se verificando nenhuma tendência.

Quadro.8. Taxa de crescimento relativo instantâneo do corpo, da cauda e peso de *D. aurita* nascidos em cativeiro.

CLASSES (dias)	Km/Kf do corpo	Tendência	Km/Kf da cauda	Tendência	Km/Kf do peso	Tendência
6 - 30	-	-	-	-	-	-
31 - 45	0,60	F	0,91	F	-	-
46 - 60	2,64	M	1,00	M/F	-	-
61 - 75	1,08	M	0,93	F	-	-
76 - 90	1,02	M/F	1,15	M	1,55	M
91 - 105	0,84	F	0,86	F	1,11	M
106 - 120	1,38	M	1,00	M/F	0,79	F
121 - 135	0,75	F	-10,08	M	0,88	F
136 - 150	1,00	M/F	0,77	F	1,26	M
151 - 181	0,77	F	0,84	F	0,95	F
182 - 212	1,24	M	1,37	M	0,46	F
213 - 243	1,21	M	1,34	M	0,56	F
244 - 334	1,66	M	0,94	F	-17,37	M

Quadro.8. Taxa de crescimento relativo instantâneo do corpo, da cauda e peso de *D. aurita* nascidos em cativeiro.

CLASSES (dias)	Km/Kf do corpo	Tendência	Km/Kf da cauda	Tendência	Km/Kf do peso	Tendência
16 - 30	-	-	-	-	-	-
31 - 45	0,60	F	0,91	F	-	-
46 - 60	2,64	M	1,00	M/F	-	-
61 - 75	1,08	M	0,93	F	-	-
76 - 90	1,02	M/F	1,15	M	1,55	M
91 - 105	0,84	F	0,86	F	1,11	M
106 - 120	1,38	M	1,00	M/F	0,79	F
121 - 135	0,75	F	-10,08	M	0,88	F
136 - 150	1,00	M/F	0,77	F	1,26	M
151 - 181	0,77	F	0,84	F	0,95	F
182 - 212	1,24	M	1,37	M	0,46	F
213 - 243	1,21	M	1,34	M	0,56	F
244 - 334	1,66	M	0,94	F	-17,37	M

Fig.9. Crescimento do corpo e da cauda de *Didelphis aurita* no período de 0 - 150 dias de idade.
(triângulos = média e desvio padrão do corpo e retângulos = média e desvio padrão da cauda).

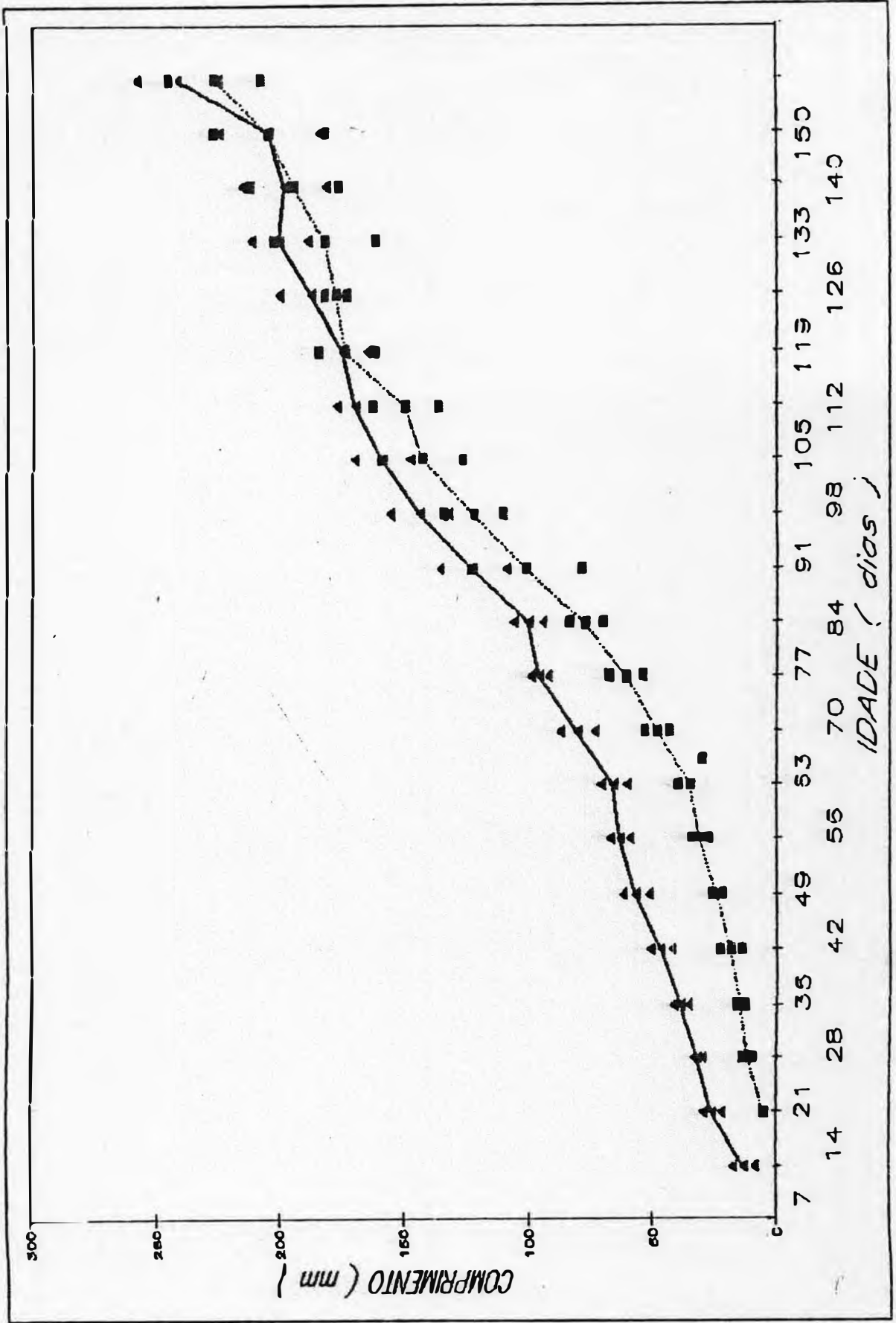
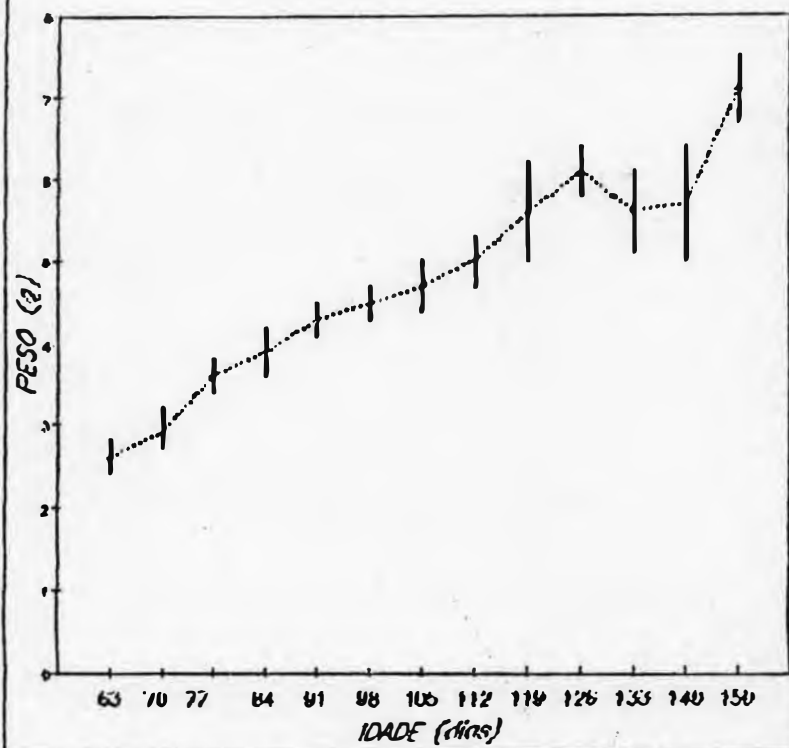


Fig.10. **Acréscimo de peso de *Didelphis aurita* no período de 63 - 150 dias de idade.**

RAZ CUHICA DO PESO



PESOS REAIS

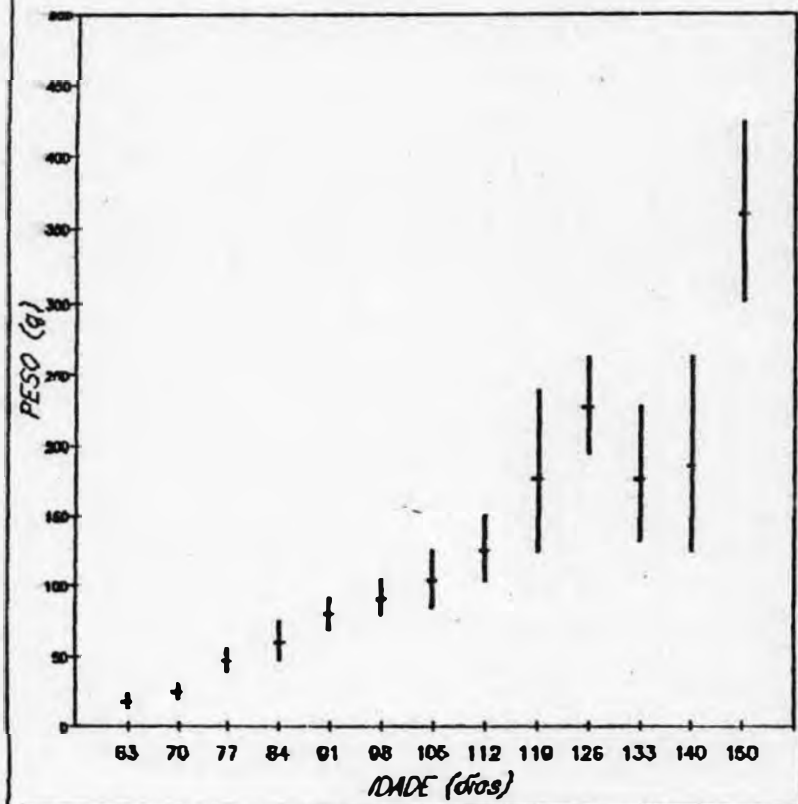
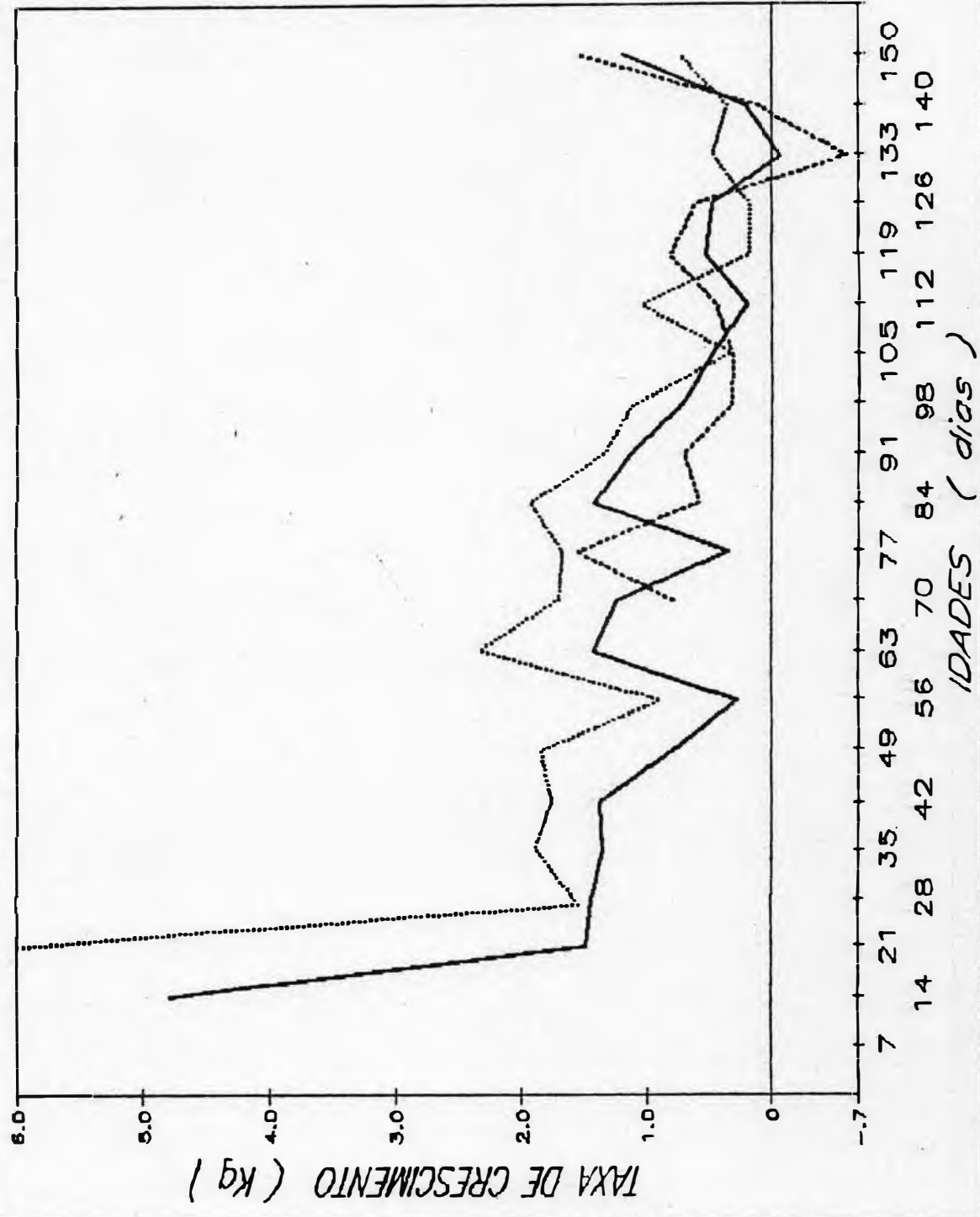


Fig.11. Taxas de crescimento (Kg) do corpo, cauda e peso de *Didelphis aurita*, para cada 7 dias, no período de 0 - 150 dias de idade.

LEGENDA

- corpo
- cauda
- peso



III.4. METODO DE ESTIMATIVA DE IDADE

III.4.1. Procedimentos

Baseados nos resultados obtidos quanto aos estágios de desenvolvimento de animais de idade conhecida e mantidos em cativeiro, elaboramos um método estimativo de idade utilizando os parâmetros biométricos e os qualitativos. Estes quantificados e codificados da seguinte forma :

a) dentição :

- 0.dente - engloba desde a ausência de dentes até a eclosão do dp3
- 1.dente - classe dentária I
- 2.dente - classe dentária II
- 3.dente - classe dentária III
- 4.dente - classe dentária IV
- 5.dente - classe dentária V
- 6.dente - classe dentária VI
- 7.dente - classe dentária VII
- 8.dente - classe dentária VIII

Estas classes estão descritas no item III.2.2

b) cauda :

- 1.cauda - não individualizada
- 2.cauda - individualizada
- 3.cauda - visualização dos anéis escuros
- 4.cauda - bicolor

c) postura e patas traseiras:

- 1.pos/patr. - não individualizada
- 2.pos/patr. - individualizada
- 3.pos/patr. - verticalização da postura
- 4.pos/patr. - patas usadas como apoio

d) caracteres sexuais:

- 1.csex. - não diferenciado
- 2.csex. - sexo diferenciado
- 3.csex. - testículo decíduo, sem pigmentação (machos)
bolsa marsupial delineada (fêmeas)
- 4.csex. - testículo decíduo, com pigmentação (machos)
bolsa marsupial com pregas laterais soltas (fêmeas)
- 5.csex. - mancha amarela esternal (machos)

e) vibrissas :

- 1.vib. - sem vibrissas
- 2.vib. - papilas nasais visíveis
- 3.vib. - vibrissas desenvolvidas

f) pelagem :

- 1.pelo - nus
- 2.pelo - penugem
- 3.pelo - pelo escuro dorsal
- 4.pelo - cerdas dorsais
- 5.pelo - pelagem desenvolvida

g) orelhas :

- 1.orel. - aderidas
- 2.orel. - descoladas
- 3.orel. - em pé
- 4.orel. - com orifício aberto
- 5.orel. - em pigmentação
- 6.orel. - totalmente pigmentadas

h) boca :

- 1.boca - fechada
- 2.boca - lábios diferenciando
- 3.boca - abertura parcial
- 4.boca - totalmente aberta

i) olhos :

- 1.olhos - fechados
- 2.olhos - pálpebras diferenciando
- 3.olhos - abertura parcial
- 4.olhos - totalmente abertos

Estes caracteres estão descritos no item III.3.3.

Esses dados foram arranjados em uma matriz e analisados pelo método de regressão múltipla escalonada, que forneceu como resultado uma equação baseada na seleção dos parâmetros mais interrelacionados com a sucessão de tempo.

III.4.2. Equação para estimativa de idade

$$Y = B_1x_1 + B_2x_2 + B_nx_n + K$$

Y = idade estimada
 variáveis selecionadas = x_j
 variável dependente = idade

x_j	B_j
corpo (mm) -----	0, 26492
cauda (mm) -----	-0, 10089
0.dente -----	-64, 17213
1.dente -----	-57, 27627
2.dente -----	-43, 97091
3.dente -----	-38, 26757
4.dente -----	-30, 45727
5.dente -----	-6, 67706
6.dente -----	15, 11886
7.dente -----	33, 96571
8.dente -----	122, 93788
2.cauda -----	-42, 74732
3.cauda -----	-31, 09128
4.cauda -----	-16, 96400
*2.pos/patr. -----	-17, 48999
*2.csex. -----	-9, 02658
4.csex. -----	9, 37476

K = 141,76855

Erro padrão = 7,89

O limite para o uso desta equação é apartir da fase em que os filhotes já possuam o sexo definido , aos 18 dias. As variáveis assinaladas (*) só poderão ser consideradas até os tamanhos corporais de 40 mm e 120 mm , respectivamente, sendo ignoradas caso os animais em questão ultrapassem estas dimensões.

III.4.3. Teste do método

As medidas do corpo e da cauda são cada uma delas multiplicadas pela sua constante correspondente (B_i) e somadas a constante do estágio dentário, ao qual o animal foi classificado.

Ex: $0,26492 \times \text{corpo (mm)} + (-0,10089) \times \text{cauda (mm)} + (-6,67706)$
(classe V)

Utilizando os estágios descritos no capítulo III.3.3, classifica-se a fase de cauda; patas posteriores e caracteres sexuais em que o animal em questão se enquadra, atribuindo-lhe no somatório o valor da constante (B_i) correspondente.

Ex: $\dots + (-16,96400) + (-17,48999) + 0 + 141,76855 = \text{idade}$
(cauda.4.) (pos/patr.) (csex.1) (valor de K)

Aplicação :

CASOS	L3.M	L8.M	L3.F	L5.M	L3.F	L1.M	L2.M	L2.M
IDADE ESTIMADA (dias)	17,42	51,17	83,00	96,93	107,39	123,11	138,09	322,02
IDADE REAL (dias)	22	48	76	94	111	133	144	334
DIFERENÇA OBSERVADA	2,58	3,17	7,0	2,93	3,61	9,90	5,11	11,98
DIFERENÇA DO METODO	7,89							

* Os animais testados não fazem parte da amostra utilizada para a elaboração do método.

** M: machos F: fêmeas L_n: nº da ninhada nascida em cativeiro

IV. DISCUSSÃO

IV.1. DENTIÇÃO

Comparando as classes dentárias estabelecidas neste trabalho com as criadas por Tyndale-Biscoe & Mackenzie (1976), para *D. marsupialis*, verifica-se três classes coincidentes; VI com 3, VII com 4 e VIII com 5. As diferenças encontradas se devem ao fato de sua análise ter sido baseada somente na erupção de dentes maxilares em espécimes conservados. As classes de Tyndale-Biscoe devem englobar um intervalo de tempo maior do que as nossas classes, que consideram cada erupção molar separadamente, na mandíbula e na maxila, em espécimes vivos.

As relações expostas no Quadro.3. entre as três espécies de *Didelphis* para diferentes classificações dentárias, demonstram uma correspondência da fórmula dentária e do tempo entre elas.

Cerqueira (1984) e Tyndale-Biscoe & Mackenzie (1976) assinalam dimorfismo sexual no crescimento de *D.albiventris* e *D. marsupialis*, respectivamente, a partir da classe 4. Os nossos resultados (fig. 5a,b,c.) não demonstraram de forma significativa este dimorfismo, para os parâmetros estudados. Provavelmente, a subdivisão feita nas classes tornaram-nas menos sensíveis às diferenças de crescimento entre os sexos. Entretanto, o cálculo da taxa de crescimento relativo instantâneo (K_m/K_f) demonstra uma tendência das fêmeas a desacelerarem seu crescimento a partir da maturidade sexual na classe VI (qua.4.). Supomos que ocorra um desvio energético para o amadurecimento reprodutivo em detrimento da mudança de tamanho .

Relacionando as curvas das taxas de crescimento (fig.6a,b,c.) com os estágios de desenvolvimento, temos na classe II um pico de crescimento e um decréscimo de peso. Esta fase corresponde ao desmame, tanto em cativeiro como no campo, comprovado pela frequência de filhotes que são capturados sózinhos neste estágio dentário, entre os picos de nascimento da estação reprodutora. As classes IV e V, correspondem ao período pré-reprodutivo. Inicialmente, observamos uma queda da velocidade do crescimento e do acréscimo de peso na classe IV, seguida de um novo pico na classe V. Esta última alteração da curva de crescimento e do peso é mais acentuada no gráfico das fêmeas do que no dos machos, provavelmente, este fato está relacionado com o amadurecimento sexual das fêmeas que é anterior.

Concordando com Cerqueira (1984), o crescimento de *Didelphis* não é contínuo, evidencia-se na última classe dentária que as curvas tendem a zero.

Verificando a dentição de animais capturados e comparando com os animais criados em cativeiro, não observou-se discrepância na sequência de erupção molar e nem na troca do dente de leite. Entretanto, o tempo de permanência na classe VI deve ser menor em animais capturados do que em animais nascidos em cativeiro. Dentre os adultos capturados nesta classe dentária, foram raros os que não apresentassem o M^4 eclodido, significando uma transição para a classe seguinte.

Porém, podemos assumir que as condições de cativeiro não interferiram na sequência de erupção dentária, e como se demonstrou na elaboração do método estimativo, a dentição é um parâmetro fortemente correlato com o tempo, de uso válido como índice de idade.

IV.2. ALGUNS ASPECTOS DA REPRODUÇÃO DE *D. aurita*

Para os autores norte-americanos, a gestação espécies de *Didelphis* dura 13 dias. Nossos resultados mostraram uma tendência bimodal entre os 13 e 15 dias.

No sudeste brasileiro, a estação reprodutora de *D.aurita* e *D.albiventris* (Rigueira et al 1987) é de julho a março. Comparando com os dados analisados por Tyndale-Biscoe & Mackenzie (1976) para as espécies *D.marsupialis* e *D.albiventris* que iniciam sua estação reprodutora em janeiro, nas latitudes norte, observamos que em qualquer um dos dois hemisférios, a estação reprodutora deste gênero inicia no inverno e termina no verão, mesmo nas latitudes equatoriais. Para o nordeste, Cerqueira (1984) relaciona a estação reprodutora com a pluviosidade, variável ambiental não avaliada no caso do sudeste .

O tamanho médio da ninhada de *D.albiventris* (Rigueira et al, 1987) é 7,04 (\pm 1,9), semelhante ao encontrado por nós para *D. aurita*, 6,88(\pm 1,5). Nas diferentes latitudes da Colômbia, Tyndale-Biscoe & Mackenzie (1976) registram; em 6°-4°N, 6,5 (\pm 2,2) e em 3,5°N, 4,4 (\pm 1,4) para *D.marsupialis* e em 6°-2°N, 4,2 (\pm 1,4) para *D.albiventris*. Aparentemente, o gradiente latitudinal descrito para a espécie *D.virginiana* não é encontrado nas espécies neotropicais, porém são poucos os dados que se tem sobre essas espécies, que possibilitem especular.

IV.3. CRESCIMENTO

A média do tamanho do corpo de *D. virginiana* para os primeiros sete dias de idade (Hartman, 1928 e Reynolds, 1952) é maior do que a de *D. aurita*. O primeiro nasce com 13,8 mm e alcança os 18,0 mm no sétimo dia, enquanto o segundo nasce com 10,0 mm chegando aos 13,2 mm no mesmo período.

Comparando os nossos dados para o crescimento do corpo com os apresentados por Reynolds (1952), de sete em sete dias até a idade de 91 dias, verifica-se que nos primeiros quatorze dias, *D. aurita* cresce mais rápido do que *D. virginiana*. A partir dos 28 dias, as duas espécies têm a mesma velocidade de crescimento, alcançando o mesmo tamanho médio aos 42 dias. Aos 91 dias, a espécie norte-americana é significativamente maior (174,6 mm + 9,7) do que a nossa espécie (143,5 mm + 11,6).

Esta tentativa de comparação, é válida na medida que os dois trabalhos foram feitos em cativeiro, com amostras de idade conhecida e medidas da mesma forma. Demonstramos que os dados sobre o crescimento do corpo de *D. virginiana*, não devem ser extrapolados para a espécie sul-americana, *D. aurita*.

Quanto a cauda e o peso não são passíveis de comparação, pelo método utilizado pelos outros autores. Porém, o peso nas duas espécies foi o parâmetro de maior variação individual, como verificamos na fig.10. os valores dos desvio-padrões para *D. aurita* e os resultados de Reynolds (1952) para *D. virginiana*.

Na taxa de crescimento do corpo e do peso, observa-se uma queda (fig.11.) que coincide com o período de pós-desmame considerado por Tyndale-Biscoe (1979) como período crítico. Este não foi

analisado pelos autores americanos, não permitindo avaliar se é um problema de cativoiro.

Relacionando as taxas de crescimento relativo instantâneo (K_m/K_f) nas idades absolutas com as calculadas para as classes dentárias, vemos que no primeiro caso o dimorfismo sexual não ficou evidenciado como ficou no segundo. Tudo indica que o fator tempo (idade) não possui significado biológico.

IV.4. DESENVOLVIMENTO MORFOLOGICO E COMPORTAMENTAL

A descrição feita por Reynolds (1952) para o neonato de *D. virginiana* em nada difere do observado por nós para *D. aurita*. Se comparássemos o desenvolvimento das duas espécies, baseado no trabalho dos dois autores, teríamos :

CARACTERES	ESPECIES	
	<i>D. virginiana</i> (dias)	<i>D. aurita</i> (dias)
Diferenciação sexual	15	18
Vibrissas	11-29	18-34
Pelagem	16-83	35-82
Primeiras saídas do marsúpio	55-68	51-66
Abertura dos olhos	58-72	58-77
Sons (Ruido I) filhote-mãe	37-96	45-90
Sons (Ruido II) mãe-filhote	70-108	71-100
Desmame	87-108	83-100

As diferenças de tempo entre o aparecimento e o estabelecimento dos caracteres, verificadas para as duas espécies se devem provavelmente ao método de observação, mas no caso da pelagem, é possível que por questões de termoregulação *D.virginiana* desenvolva-a mais rápido. Os limites superiores sempre coincidem indicando o mesmo estágio de desenvolvimento morfológico e comportamental entre as duas espécies. Algumas alterações morfológicas descritas por nós, não foram incluídas por não terem sido mencionadas por Reynolds (1952).

IV.5.APLICABILIDADE DESTE ESTUDO AO CAMPO

Sharman et al (1964), discutem a aplicação de estudos de desenvolvimento em cativeiro para populações silvestres. Se a taxa de crescimento encontrada diferir entre os dois ambientes, supõe-se que a principal causa seja nutricional. Porém, ele demonstra, em outra publicação (Frith & Sharman, 1964), que ninhadas coletadas em três localidades ecológicamente distintas e presumivelmente sob condições nutricionais diferentes, tiveram seu tamanho e peso examinados. Os resultados não apresentaram diferenças maiores entre as localidades do que aquelas encontradas entre as ninhadas de uma mesma localidade.

Estes fatos sugerem que o período de desenvolvimento que transcorre dentro do marsúpio não é afetado pelo estatus nutricional. O ambiente marsupial é considerado por estes autores, como relativamente estável e o fenômeno do desenvolvimento ocorre sob a lei do "tudo ou nada". Isto explicaria as perdas, observadas

por nós na II^a fase de lactação (tab.1.), que ou a fêmea tem condições nutricionais mínimas para manter a lactação até o final ou caso contrário, perde a ninhada inteira.

Portanto, baseado na discussão acima, acreditamos que todos os fatos quantitativos e qualitativos descritos neste trabalho, até o período de desmame têm aplicabilidade nas populações silvestres. A partir desta fase, o que tudo indica, é que os fatos ocorram na mesma sucessão, mas com velocidades distintas das apresentadas.

Quanto ao método de estimativa, necessitaria se fazer um teste "cego" para comprovar sua verdadeira eficácia, porém não foi possível obter uma amostra adequada. O teste apresentado, indica que a margem de erro é pequena mesmo nas idades mais avançadas.

V. BIBLIOGRAFIA

- BIGGERS, J.D. & CREED, R.F.S.
1962 Conjugate spermatozoa of the North American opossum. *Nature*, 196:1112 - 1113
- CARVALHO, C.T.
1928 Dicionário dos mamíferos do Brasil. 1a.ed., São Paulo, Livraria Nobel S.A., (2a.ed., 1979), 135 pp.
- CERQUEIRA, R.
1980 A study of neotropical *Didelphis* (Mammalia, Polyprotodontia, Didelphidae). PhD. Thesis University of London, 414 pp.
- 1984 Reproduction du *Didelphis albiventris* dans le nord-est du Brésil (Polyprotodontia, Didelphidae). *Mammalia*, 48:1-12.
- 1985 The distribution of *Didelphis* in South America (Polyprotodontia, Didelphidae). *Jour. of Biogeography*, 12: 135 - 145.
- CHASE, E.B.
1939 The reproductive system of the male opossum *Didelphis virginiana* Kerr and its experimental modification. *Jour. Morphol.*, 65:215 - 239.
- CLEMENS, W.A.
1966 Origin and early evolution of marsupials. *Evolution*, 22:1 - 18.
- CUTTS, J.H.; KRAUSE, W.J. and LEESON, C.R.
1978 General observations on the growth and development of the young pouch opossum, *Didelphis virginiana*. *Biol. Neonate*, 33:264 - 272.
- DEZONNE, M.F.M. ; CARREIRA, J.C.A. e FRANCO, A.M.R.
1984 Estudo do ciclo estral e de outros aspectos reprodutivos de *Didelphis marsupialis*. XI Congr. Brasil. Zool., Resumos .370.
- FRITH, H.J. & SHARMAN, G.B.
1964 Breeding in wild populations of the red kangaroo *Megaleia rufa*. *CSIRO Wildl. Research.*, 9:86 - 114.
- GARDNER, A.L.
1973 The systematics of the Genus *Didelphis* (Marsupialia : Didelphidae) in North and Middle America. *Special Publ. Mus. Texas tech. Univ.*, 4:1 - 181.

- HARTMAN, C. G.
 1923 The oestrous cycle in the opossum. *Am. J. Anat.*, 32: 353 - 421.
- 1928 The breeding season of the opossum (*Didelphis virginiana*) and the rate of intra-uterine and post-natal development. *Jour. Morph.*, 46:143 - 215.
- HILL, J. P.
 1900 Contributions to the embryology of the Marsupialia. *Quart. J. Miscr. Sci.*, 43:1 - 22.
- HUNSAKER II, D.
 1977 The Biology of Marsupials. New York, Academic Press, 525 pp.
- JURGELSKI, W. & PORTER, M.
 1973 III. Breeding the opossum in captivity: Methods. *Lab. Anim. Sci.*, 24:414 - 425.
- KINGSMILL, E.
 1962 An investigation of criteria for estimating age in the Marsupials *Trichosurus vulpecula* Kerr and *Ferameles nasuta* Geoffroy. *Aust. J. Zool.*, 10:597 - 616.
- KIRSCH, J. A. W.
 1968 Prodomus of the comparative serology of Marsupialia. *Nature*, 217:418 - 420 .
- 1977a The comparative serology of Marsupialia, and a classification of Marsupials. *Austr. J. Zool.*, Suppl. Ser., 52: 1 - 152.
- 1977b The six-percent solution. Thoughts on the adaptedness of Marsupialia. *Amer. Scient.*, 65: 276 - 288.
- 1977c Biological aspects of the marsupial-placental dichotomy : a reply to Lillegraven. *Amer. Nat.*, III: 898 - 900.
- LENZI, H. ; JANSEN, A. M. and DEANE, M. P.
 1984 The recent discovery of what might be a primordial escape mechanism for *Trypanosoma cruzi* . *Mem. Inst. Oswaldo Cruz. Supl.*, 79: 13 - 18 .
- LILLEGRAVEN, J. A.
 1976 Biological considerations of the marsupial-placental dichotomy. *Evolution*, 29:707 - 722 .
- LYNE, A. G.
 1959 The systematic and adaptive significance of the vibrissae in the Marsupialia . *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 133:79 - 133 .

- MAYNES, G.
1976 Growth of the parma wallaby , *Macropus parma* water house. *Australian Jour. Zool.*, 20:107 - 118.
- McCRADY, E. Jr.
1938 The embryology of the opossum. *Amer. Anat. Mem.*, 16: 1 - 233.
- MIRANDA-RIBEIRO, A.
1936 *Lidelphia* ou Mammalia - Ovovivipara. *Rev. Mus. Paulista*, tomo XX.
- MOOJEN, J.
1952 Metodos e Terminologia .In: Os Roedores do Brasil, Rio de Janeiro, Instituto Nacional do Livro, série A II, cap.1, p.15.
- MORRIS, P.
1972 A review of mammalian age determination methods. *Mammal Rev.*, 2(3): 69 - 103.
- OLIVEIRA, M.M.; MOURAO, P.; LENZI, H.L. and DEANE, M.P.
1985 Anal glands of *Lidelphis marsupialis* : chemical composition of its content. XII. Reunião Anual sobre Pesquisa Básica em Doença de Chagas, Resumos.282.
- REIG, O.
1981 Teoria del origin y desarrollo de la fauna de mamiferos de America del Sur. *Monografie Naturae*, 1:1 - 161.
- REYNOLDS, H. C.
1945 Some aspects of the life history and ecology of the opossum in central Missouri. *Jour. Mammal.*, 26:361-379.
- 1952 Studies on reproduction in the opossum (*Lidelphis virginiana*). *Univ. Calif. Publ. Zool.* 52:223 - 283.
- RIGUEIRA, S.E. ; VALLE, C.M.C.; VAREJAO, J.B.M., ALBUQUERQUE, P.V. e NOGUEIRA, J.C.
1987 Algumas observações sobre o ciclo reprodutivo anual de fêmeas do gambá *Lidelphis albiventris* (Lund, 1841) (Marsupialia , Didelphidae) em populações naturais no Estado de Minas Gerais, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* , São Paulo, 4 (2):129 - 137.
- RUSSELL, E.M.
1982 Patterns of parental care and parental investment in Marsupials. *Biol. Rev.*, 57:423 - 486.

- SELENKA, F.
1887 Studien über Entwicklungsgeschichte der Thiere, IV. Das opossum (*Didelphis virginiana*). C.W.Kreidel Wiesbaden.
- SIMPSON, G.G. ; ROE, A. and LEWONTIN, R.C.
1960 Growth. In : Quantitative Zoology. New York, Ed.Harcourt, Brace and Company, Inc.USA, p.373 - 421.
- SHARMAN, G.B.
1959 Marsupial reproduction .Monographiae Biol., 8: 332 - 366.
1962 The initiation and maintenance of lactation in the marsupial, *Trichosurus vulpecula*. J. Endocrinol., 25: 375 - 385.
1970 Reproductive physiology of Marsupials. Science , 167: 1221 - 1228.
- SHARMAN, G.B. & CALABY, J.H.
1964 Reproductive behaviour in the red kangaroo, *Megaleia rufa* , in captivity. CSIRO Wildl. Research, 9: 58 - 85 .
- SHARMAN, G.B. ; FRITH, H.J. and CALABY, J.H.
1964 Growth of the pouch-young, tooth eruption and age determination in the red kangaroo, *Megaleia rufa*. CSIRO Wildl. Research , 9: 20 - 49 .
- SHIELD, J.
1961 The development of certain external characteres in the young of the Macropod Marsupial *Setonix brachyurus*. Anat. Record, 140: 289 - 293.
- TYNDALE-BISCOE, H.
1973 Life of Marsupials. London, Edward Arnold Ltda, 254 pp.
1979 Ecology of small marsupials . In: STODDART, M.D. Ecology of Small Mammals. London, Chapman and Hall Ltda. p.343 - 376.
- TYNDALE-BISCOE, H. & MACKENZIE, R.B.
1976 Reproduction in *Didelphis marsupialis* and *Didelphis albiventris* in Colombia. Jour. Mammal., 52 (2): 249 - 265.

- WARING, H. ; MOIR, R.J. and TYNDALE-BISCOE, C.H.
1966 Comparative physiology of marsupials. In : LOWENSTEIN, O.
Advances in Comparative Physiology and Biochemistry,
vol.2, London, Academic Press, p.238 - 371.
- WASBURN, S.L.
1946 The sequence of epiphyseal fusion in the opossum. Anat.
Rec., 95: 353 - 363.
- WOLLEY, P.
1974 The pouch of *Flanigale subtilissima* and other
dasyurid marsupials . Jour. Royal Soc. Western
Australia, 57: 11 - 15.

APENDICES

APENDICE.1. Dados completos sobre as duas amostras estudadas

a. Animais nascidos em cativeiro

NINHADAS	DATA DO NASCIMENTO	NºDE FILHOTES LACTAÇÃO			NºDE FILHOTES DESMAME		
		M	F	Total	M	F	Total
L1	set/82	5	7	12	3	5	8
L2	set/82	5	5	10	5	5	10
L3	set/82	*	*	12	5	4	9
L4	ago/83	*	*	7	+	+	-
L5	nov/83	5	5	10	3	1	4
L6	dez/83	1	1	2	+	1	1
L7	dez/83	1	1	2	+	+	-
L8	nov/84	5	5	10	+	+	-
L9	jul/85	*	*	9	+	+	-
L10	set/85	0	5	5	0	1	1
L11	ago/85	4	1	5	2	+	2
Total		26	30	84	18	17	35

* sexo não verificado

+ animais mortos

b. Animais criados em cativeiro

NINHADAS	DATA DE CAPTURA	FASE DE LACTAÇÃO	Nº DE FILHOTES LACTAÇÃO			Nº DE FILHOTES DESMAME		
			M	F	Total	M	F	Total
N1	jan/81	2a fase	3	5	8	3	5	8
N2	ago/81	1a fase	2	3	5	+	+	-
N3	out/81	2a fase	4	4	8	4	4	8
N4	nov/81	1a fase	*	*	9	5	3	8
N5	ago/82	1a fase	*	*	7	2	+	2
N6	ago/82	1a fase	5	3	8	5	3	8
N7	ago/82	1a fase	*	*	8	4	3	7
N8	set/82	2a fase	2	2	4	2	2	4
N9	jul/83	1a fase	*	*	7	3	3	6
N10	jul/83	1a fase	*	*	7	+	+	-
N11	jul/83	1a fase	*	*	8	3	1	4
N12	ago/83	1a fase	3	6	9	6	2	8
N13	jul/84	1a fase	5	2	7	+	+	-
N14	ago/84	1a fase	3	4	7	3	4	7
N15	out/84	2a fas	4	4	8	4	3	7
N16	nov/84	1a fase	2	2	4	+	+	-
N17	jan/85	1a fase	3	3	6	+	+	-
N18	mar/85	1a fase	2	5	7	+	+	-
N19	abr/85	2a fase	5	3	8	5	2	7
N20	jul/85	1a fase	3	1	4	+	+	-
N21	ago/85	1a fase	3	4	7	3	4	7
N22	ago/85	1a fase	3	4	7	3	4	7
N23	set/85	2a fase	4	4	8	3	4	7
N24	out/85	1a fase	3	3	6	3	3	6
N25	out/85	2a fase	3	4	7	3	4	7
N26	fev/86	2a fase	2	3	5	2	3	5
Total			64	69	179	66	57	123

* sexo não verificado

+ animais mortos

E Fases de lactação : 1a - animal não solta-se voluntariamente do mamilo
 2a - animal solta-se voluntariamente do mamilo

APENDICE .2. Fórmulas utilizadas

2.a. Taxa de Crescimento Geométrico(Kg)
(Simpson,1960)

$$Kg = \frac{\ln y_1 - \ln y_0}{t_1 - t_0}$$

$\ln y_0$ = log neperiano da média de uma medida no tempo 0

$\ln y_1$ = log neperiano da média de uma medida no tempo 1

$t_1 - t_0$ = intervalo de tempo a ser considerado

2.b. Taxa de Crescimento Relativo Instântaneo (Km/Kf)
(apud Cerqueira,1970:97)

$$Km/Kf = \frac{\ln M_2 - \ln M_1}{\ln F_2 - \ln F_1}$$

$\ln M_t$ = log neperiano da medida de um macho no tempo t

$\ln F_t$ = log neperiano da medida de uma fêmea no tempo t.

APENDICE.3. Tabelas :

Tabela.1.Municípios do Estado do Rio de Janeiro onde foram capturadas as ninhadas de *D.aurita*:

MUNICIPIOS	LOCALIDADES	Nº DE NINHADAS
Rio de Janeiro	Santa Tereza	2
	Laranjeiras	1
	Fundação Oswaldo Cruz	3
	São Cristovão	1
	Botafogo	1
Miguel Pereira	Sumerville	1
	Barão de Javari	3
Silva Jardim		1
Niterói		1
	Itaipó	
Campo Grande	Rio da Prata	1
Itaguaí	Avicultura (UFRuRJ)*	9
Nova Iguaçu	Tinguá	1
Maricá	Ponta Negra	1
TOTAL		26

Tabela.2. Relação entre as diversas classes dentárias e o crescimento de *G.aurita*, nascidos e criados em cativeiro .

MACHOS	CLASSE 0			CLASSE 1		
	CORPO (mm)	CAUDA (mm)	$\sqrt[3]{\text{PESO}}$	CORPO (mm)	CAUDA (mm)	$\sqrt[3]{\text{PESO}}$
AMOSTRA	20	20	20	19	19	20
MEDIA	121,8	90,4	3,66	140,2	123,4	4,26
DESVIO PADRAO	21,8	26,0	0,84	18,5	20,5	0,33
VARIAÇÃO OBSERVADA	95-160	50-140	2,80-4,64	105-175	80-170	3,58-4,73
LIM. DE CONFIANÇA	111,3-132,3	77,9-102,9	3,32-4,02	140,7-146,7	114,6-132,2	4,10-4,42
TAXA DE CRESC. (Kg)	-	-	-	$4,397.10^{-3}$	$9,725.10^{-3}$	$4,744.10^{-3}$

FEMEAS						
AMOSTRA	14	14	13	25	25	23
MEDIA	119,4	93,3	3,66	134,6	118,0	4,18
DESVIO PADRAO	21,6	19,4	0,58	14,6	16,2	0,05
VARIAÇÃO OBSERVADA	85-155	67-135	2,88-4,48	111-175	85-160	3,76-4,73
LIM. DE CONFIANÇA	106,5-132,3	81,7-104,9	3,26-4,06	128,5-133,7	111,2-124,2	4,16-4,20
TAXA DE CRESC. (Kg)	-	-	-	$3,745.10^{-3}$	$7,340.10^{-3}$	$4,152.10^{-3}$

MACHOS	CLASSE II			CLASSE III		
	CORPO (mm)	CAUDA (mm)	$\sqrt[3]{\text{PESO}}$	CORPO (mm)	CAUDA (mm)	$\sqrt[3]{\text{PESO}}$
AMOSTRA	40	45	40	82	80	83
MEDIA	173,5	160,7	4,93	204,3	199,9	5,97
DESVIO PADRAO	14,8	26,2	0,42	16,1	27,1	0,53
VARIAÇÃO OBSERVADA	143-200	135-220	4,27-6,06	170-265	143-260	4,79-7,27
LIM. DE CONFIANÇA	168,7-178,3	152,7-168,7	4,79-5,07	200,8-207,8	193,9-205,9	5,85-6,09
TAXA DE CRESC. (Kg)	$5,760 \cdot 10^{-3}$	$7,130 \cdot 10^{-3}$	$3,948 \cdot 10^{-3}$	$3,335 \cdot 10^{-3}$	$4,455 \cdot 10^{-3}$	$3,906 \cdot 10^{-3}$

FEMEAS						
AMOSTRA	45	43	43	61	57	65
MEDIA	169,1	155,6	4,84	208,4	199,8	6,08
DESVIO PADRAO	16,4	28,4	0,47	19,5	24,2	0,61
VARIAÇÃO OBSERVADA	140-200	130-220	3,58-5,79	185-260	150-247	4,93-7,49
LIM. DE CONFIANÇA	164,1-174,1	155,6-164,4	4,70-4,98	203,4-213,4	193,3-206,3	5,93-6,09
TAXA DE CRESC. (Kg)	$6,167 \cdot 10^{-3}$	$7,476 \cdot 10^{-3}$	$3,962 \cdot 10^{-3}$	$4,265 \cdot 10^{-3}$	$5,103 \cdot 10^{-3}$	$4,655 \cdot 10^{-3}$

MACHOS	CLASSE IV			CLASSE V		
	CORPO (mm)	CAUDA (mm)	$\sqrt[3]{\text{PESO}}$	CORPO (mm)	CAUDA (mm)	$\sqrt[3]{\text{PESO}}$
AMOSTRA	43	41	43	49	48	49
MEDIA	234,2	227,9	6,62	269,5	270,8	7,89
DESVIO PADRAO	19,0	23,3	0,54	26,6	30,3	0,87
VARIAÇÃO OBSERVADA	190-270	168-250	5,22-7,55	230-320	215-330	5,65-9,55
LIM. DE CONFIANÇA	228,3-240,1	220,5-235,3	6,46-6,78	261,8-277,3	261,9-279,7	7,64-8,14
TAXA DE CRESC. (Kg)	$2,276 \cdot 10^{-3}$	$2,185 \cdot 10^{-3}$	$1,722 \cdot 10^{-3}$	$3,191 \cdot 10^{-3}$	$3,920 \cdot 10^{-3}$	$3,989 \cdot 10^{-3}$

FEMEAS						
AMOSTRA	30	30	31	40	41	38
MEDIA	236,8	229,9	6,65	277,6	272,9	8,21
DESVIO PADRAO	20,5	26,8	0,61	24,3	29,8	0,64
VARIAÇÃO OBSERVADA	182-260	162-300	5,09-7,58	240-330	225-340	6,77-9,34
LIM. DE CONFIANÇA	229-244,6	219,7-240,1	6,42-6,88	269,7-285,4	263,4-282,4	8,00-8,42
TAXA DE CRESC. (Kg)	$2,129 \cdot 10^{-3}$	$2,339 \cdot 10^{-3}$	$1,494 \cdot 10^{-3}$	$3,613 \cdot 10^{-3}$	$3,897 \cdot 10^{-3}$	$4,789 \cdot 10^{-3}$

MACHOS	CLASSE VI			CLASSE VII		
	CORPO (mm)	CAUDA (mm)	$\sqrt[3]{\text{PESO}}$	CORPO (mm)	CAUDA (mm)	$\sqrt[3]{\text{PESO}}$
AMOSTRA	24	10	21	30	28	30
MEDIA	307,1	303,0	8,94	337,8	334,3	10,35
DESVIO PADRAO	28,6	31,6	0,97	30,9	22,8	1,17
VARIAÇÃO OBSERVADA	260-360	260-370	7,31-10,6	280-415	270-375	9,18-11,52
LIM.DE CONFIANÇA	307,1-319,4	279,3-326,7	8,49-9,39	326,1-349,5	325,3-343,3	9,91-10,79
TAXA DE CRESC. (Kg)	$1,696 \cdot 10^{-3}$	$1,459 \cdot 10^{-3}$	$1,623 \cdot 10^{-3}$	$6,395 \cdot 10^{-4}$	$6,598 \cdot 10^{-4}$	$9,829 \cdot 10^{-4}$

FEMEAS						
AMOSTRA	13	9	12	21	18	23
MEDIA	297,7	288,8	8,97	324,8	314,4	10,14
DESVIO PADRAO	24,4	42,1	0,88	15,9	19,2	1,35
VARIAÇÃO OBSERVADA	250-350	240-340	7,19-10,20	300-360	280-350	8,19-11,91
LIM.DE CONFIANÇA	282,3-313,1	286,4-313,6	8,39-9,55	317,4-332,2	305,2-323,6	9,54-10,74
TAXA DE CRESC. (Kg)	$0,907 \cdot 10^{-3}$	$7,354 \cdot 10^{-4}$	$1,150 \cdot 10^{-3}$	$5,847 \cdot 10^{-3}$	$5,700 \cdot 10^{-4}$	$8,228 \cdot 10^{-4}$

MACHOS	CLASSE VIII		$\sqrt[3]{\text{PESO}}$
	CORPO (mm)	CAUDA (mm)	
AMOSTRA	9	8	8
MEDIA	375,3	340,9	11,53
DESVIO PADRAO	30,5	20,2	0,96
VARIAÇÃO OBSERVADA	350-420	310-375	10,59-12,49
LIM. DE CONFIANÇA	352,32-398,3	322,9-358,9	10,85-12,21
TAXA DE CRESC. (Kg)	$7,018 \cdot 10^{-4}$	$1,303 \cdot 10^{-4}$	$7,198 \cdot 10^{-4}$

FEMEAS			
AMOSTRA	10	7	11
MEDIA	357	321,4	10,88
DESVIO PADRAO	22,3	11,1	1,39
VARIAÇÃO OBSERVADA	320-380	305-350	9,49-12,27
LIM. DE CONFIANÇA	338,8-375,2	310,3-332,5	9,63-12,13
TAXA DE CRESC. (Kg)	$6,319 \cdot 10^{-4}$	$1,468 \cdot 10^{-4}$	$4,696 \cdot 10^{-4}$

Tabela.3. Valores médios dos comprimentos para as classes de idade de 7 dias, no período de 1 a 150 dias, de *D. aurita*

CLASSES		COMPRIMENTOS (mm)							
(dias)	N	CORPO	$(\bar{x} \pm \overline{SD})$	Limites	N	CAUDA	$(\bar{x} \pm \overline{SD})$	Limites	
1 - 7	5	13,2	4,4	9 - 20	-	-	-	-	
8 - 14	6	25,8	3,8	20 - 30	4	5,0	-	-	
15 - 21	5	31,8	1,8	30 - 34	5	11,5	1,9	10 - 14	
22 - 28	7	38,9	3,0	32 - 40	7	14,5	1,6	12 - 16	
29 - 35	7	47,0	4,4	40 - 52	7	18,6	4,4	13 - 25	
36 - 42	6	57,0	5,4	52 - 65	6	23,8	2,0	20 - 25	
43 - 49	18	63,5	4,0	58 - 73	18	30,8	3,4	25 - 35	
50 - 56	7	66,0	5,5	60 - 75	7	43,9	5,0	30 - 45	
57 - 63	10	80,5	6,9	65 - 90	10	48,3	5,1	40 - 55	
64 - 70	7	95,7	3,5	87 - 100	7	61,2	7,1	50 - 70	
71 - 77	9	100,4	5,8	95 - 126	9	77,3	6,7	67 - 88	
78 - 84	4	122,5	13,2	105 - 135	4	101,3	22,1	80 - 125	
85 - 91	12	143,5	11,6	120 - 160	12	122,0	11,9	100 - 140	
92 - 98	10	158,4	11,0	140 - 175	10	142,5	16,2	125 - 170	
99 - 105	7	169,3	7,3	160 - 180	7	149,1	13,1	135 - 170	
106 - 112	14	174,1	9,6	165 - 190	14	172,6	11,6	155 - 195	
113 - 119	7	187,2	13,0	165 - 190	7	177,2	4,6	155 - 195	
120 - 126	12	200,0	12,0	180 - 215	12	181,7	20,6	155 - 230	
127 - 133	5	198,0	16,8	175 - 220	5	194,0	17,8	165 - 210	
134 - 140	5	204,0	20,4	175 - 220	5	204,0	22,7	180 - 240	
141 - 150	13	240,8	16,7	210 - 265	13	226,2	18,6	190 - 260	

Tabela.4. Médias dos pesos reais ,no intervalo de 7 dias para as observações de 63 a 150 dias.

CLASSES (dias)	N	médias (g)	- \overline{SD}	+ \overline{SD}
57 - 63	4	17,58	13,82	21,95
64 - 70	6	24,39	19,68	29,79
71 - 77	9	46,66	39,30	54,87
78 - 84	4	59,32	46,66	74,09
85 - 91	12	79,50	68,92	91,13
92 - 98	10	91,13	79,51	103,82
99 - 105	7	103,82	85,18	125,00
106 - 112	14	125,00	103,82	148,88
113 - 119	7	175,62	125,00	258,33
120 - 126	12	226,98	195,11	262,14
127 - 133	5	175,62	132,65	226,98
134 - 140	6	185,19	125,00	262,14
141 - 150	13	375,91	300,76	421,88

Tabela.5. Taxa de crescimento (Kg) de gambás nascidos em cativeiro

CLASSES (dias)	Kg do Corpo (10 ⁻²)	Kg da Cauda (10 ⁻²)	Kg do Peso (10 ⁻²)
1 - 7	-	-	-
8 - 14	4,784	-	-
15 - 21	1,490	5,950	-
22 - 28	1,439	1,557	-
29 - 35	1,351	1,878	-
36 - 42	1,378	1,761	-
43 - 49	0,771	1,843	-
50 - 56	0,279	0,893	-
57 - 63	1,419	2,321	-
64 - 70	1,235	1,693	0,780
71 - 77	0,343	1,671	1,544
78 - 84	1,421	1,931	0,572
85 - 91	1,130	1,328	0,697
92 - 98	0,706	1,109	0,325
99 - 105	0,475	0,323	0,311
106 - 112	0,200	1,045	0,442
113 - 119	0,518	0,188	0,810
120 - 126	0,472	0,179	0,611
127 - 133	-0,072	0,471	-0,611
134 - 140	0,214	0,357	0,126
141 - 150	1,185	0,738	1,569

1ª FASE DE LACTAÇÃO DE D. aurita :



Fig.12. 24 horas de nascido .



Fig.13. 5 dias de idade .



Fig.14. 15 dias de idade .



Fig.15. 39 dias de idade.

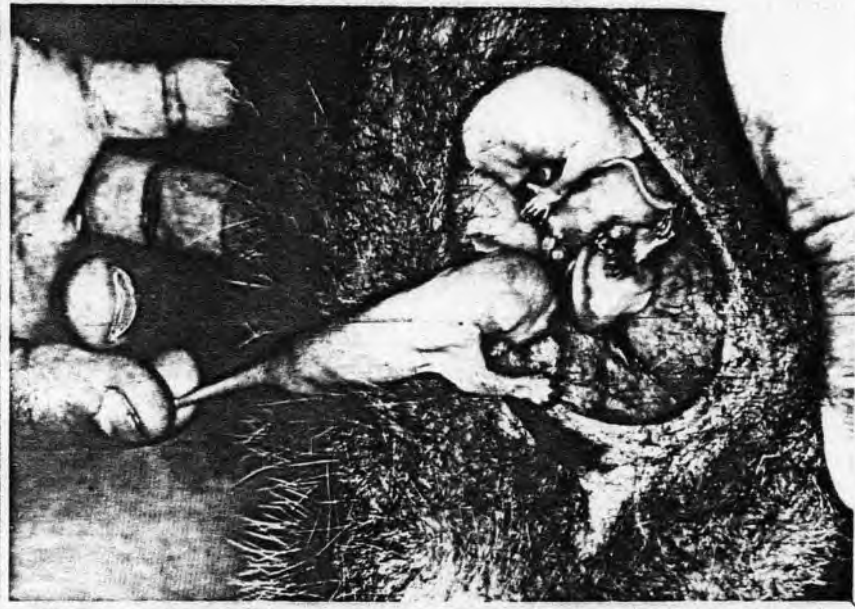


Fig.16. 48 dias de idade .



Fig.17. 56 dias de idade .

11ª FASE DE LACTAÇÃO DE D. aurita :

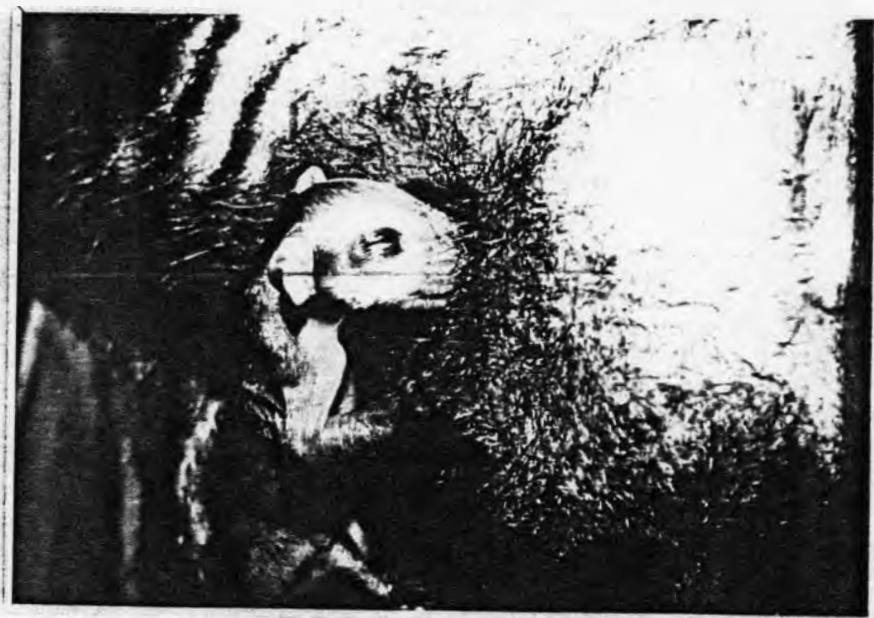


Fig.18. 66 dias de idade .

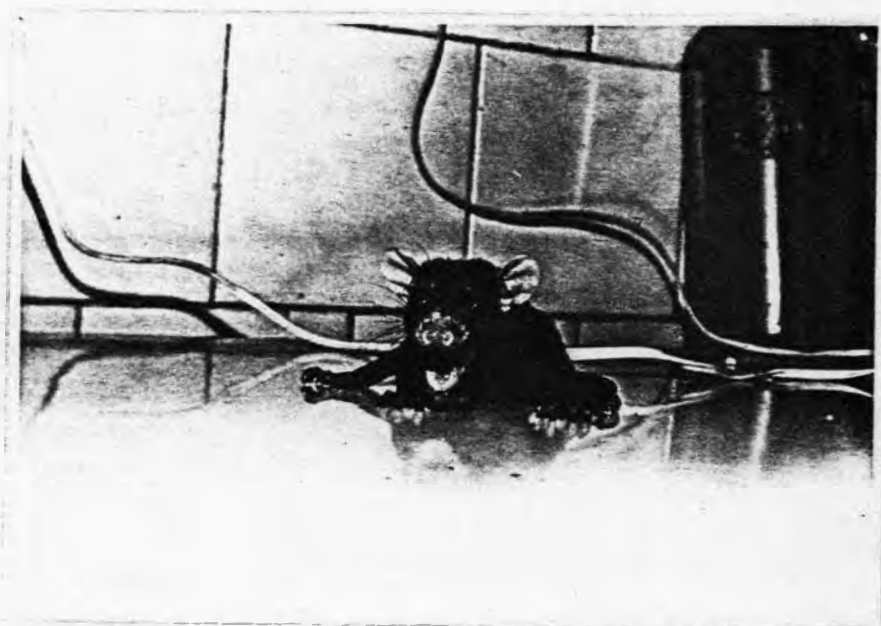


Fig.19. 75 dias de idade .



Fig.20^a 82 dias de idade .

20b





Fig.21. 91 dias de idade .

DESMAME :



Fig.22. 122 dias de idade .