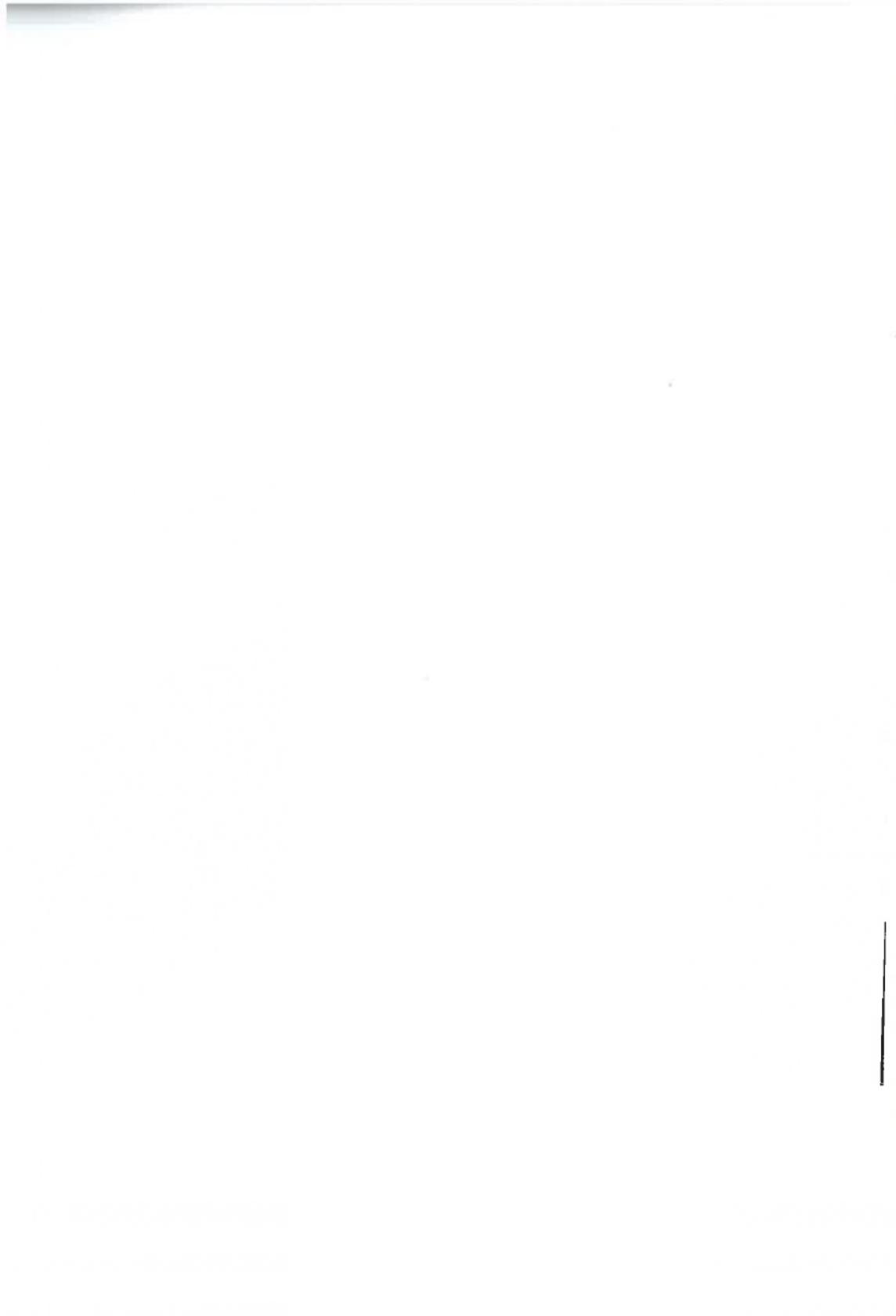


# **A PRIMATOLOGIA NO BRASIL**

**SOCIEDADE BRASILEIRA DE PRIMATOLOGIA**

**MILTON THIACO DE MELLO, Editor - 1984**



# A PRIMATOLOGIA NO BRASIL



A  
PRIMATOLOGIA  
NO  
BRASIL

Milton Thiago de Mello, Editor

Anais  
do  
1.º Congresso Brasileiro de Primatologia  
Belo Horizonte, 30-01-83 a 04-02-83



SOCIEDADE BRASILEIRA DE PRIMATOLOGIA  
1984

Pedidos acompanhados de cheque nominal, para:  
**SOCIEDADE BRASILEIRA DE PRIMATOLOGIA**

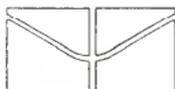
A/C Presidente,  
Prof. Milton Thiago de Mello  
Departamento de Biologia Celular

Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade de Brasília  
70.910 - Brasília, DF - Brasil

**Cr\$ 15.000,00**  
**US\$ 12,00**

## AGRADECIMENTOS

A **SOCIEDADE BRASILEIRA DE PRIMATOLOGIA** agradece os auxílios de diversas naturezas recebidos das instituições que colaboraram para a realização do 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA e para a impressão dos Anais.



**Fundação Universidade  
de Brasília**



CNPq

CONSELHO NACIONAL  
DE DESENVOLVIMENTO  
CIENTIFICO E TECNOLÓGICO



**finep**



**WORLD WILDLIFE FUND-U.S.**

*Agradecimento especial é dado ao Professor Célio Murilo de Carvalho Valle, Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Minas Gerais e Vice-Presidente da SOCIEDADE BRASILEIRA DE PRIMATOLOGIA, pela organização do Congresso em Belo Horizonte.*

MILTON THIAGO DE MELLO  
Presidente

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PRIMATOLOGIA

# **DIRETORIAS DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PRIMATOLOGIA**

## ***Biênio 1979-1980***

Presidente	— FERNANDO DIAS DE AVILA PIRES, Universidade Estadual de Campinas
Vice-Presidente	— PEDRO HENRIQUE SALDANHA, Universidade de São Paulo
Secretária-Geral	— CÉLIA PRISZKULNIK KOIFFMANN, Universidade de São Paulo
Segunda-Secretária	— SUELI BONDER ITSKAN FORSHAID, Universidade de São Paulo
Tesoureiro	— ADELMAR FARIA COIMBRA FILHO, Centro de Primatologia do Rio de Janeiro
Vice-Tesoureiro	— CORY T. DE CARVALHO, Universidade de São Paulo

## ***Biênio 1981-1982***

Presidente	— BRAULIO MAGALHÃES CASTRO, Universidade de Brasília
Vice-Presidente	— MILTON THIAGO DE MELLO, Universidade de Brasília
Secretário-Geral	— MAURÍCIO DE PINHO GAMA, Universidade de Brasília
Segundo-Secretário	— PAULO DO ESPÍRITO SANTO SARAIVA, Universidade de Brasília
Tesoureiro	— CARLOS ALVES JÚNIOR, Universidade de Brasília
Vice-Tesoureira	— ANA DOLABELA DE LIMA, Universidade de Brasília

## ***Biênio 1983-1984***

Presidente	— MILTON THIAGO DE MELLO, Universidade de Brasília
Vice-Presidente	— CÉLIO MURILO DE CARVALHO VALLE, Universidade Federal de Minas Gerais
Secretária-Geral	— DÓRIS SANTOS DE FARIA, Universidade de Brasília
Segundo-Secretário	— JAIR NASCIMENTO ALVARES, Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Tesoureira	— MARIA ANGELA GUIMARÃES FEITOSA, Universidade de Brasília
Vice-Tesoureira	— MARIA PAULA CRUZ SCHNEIDER, Universidade Federal do Pará

# ÍNDICE

## PARTE A

### *Simpósio: Estado Atual das Pesquisas sobre Calitriquídeos*

#### SESSÃO I — Ecologia e Comportamento

- SITUAÇÃO ATUAL DOS CALITRIQUÍDEOS QUE OCORREM NO BRASIL (Callitrichidae — Primates). — Ademar F. Coimbra-Filho 15
- THE BEHAVIOR AND CONSERVATION OF THE GOLDEN LION TAMARIN, *Leontopithecus r. rosalia*. — Devra G. Kleiman ..... 35
- ASPECTOS GERAIS DO COMPORTAMENTO DE *Callithrix jacchus penicillata* EM MATA CILIAR DO CERRADO. — Dóris Santos de Faria ..... 55
- OBSERVAÇÕES DE CAMPO SOBRE O CUIDADO A PROLE E O DESENVOLVIMENTO DOS FILHOTES DE *Callithrix jacchus jacchus*. — Carmen Alonso ..... 67
- PRELIMINARY FIELD OBSERVATIONS OF *Callithrix aurita* (Callitrichinae, Cebidae). — Alies Muskin ..... 79
- USO DE ÁRVORES GOMÍFERAS DO CERRADO POR *Callithrix jacchus penicillata*. — Dóris Santos de Faria ..... 83

#### SESSÃO II — Criação em Cativeiro

- BREEDING ENDANGERED CALLITRICHIDS IN CAPTIVITY. — Charles T. Snowdon & Jeffrey A. French ..... 97
- CRIAÇÃO EM LARGA ESCALA DE *Callithrix jacchus*. — Jair Nascimento Álvares ..... 107
- Callithrix jacchus* REPRODUCCION Y PATOLOGIAS EN CAUTIVERIO. — Orestes J. Colillas, Júlio C. Ruiz & Bruno L. Travi ..... 115
- OBSERVAÇÕES SOBRE A CRIAÇÃO DE *Callithrix penicillata* (Primates, Callitrichidae) EM CATIVEIRO. — Leógenes Horácio Pereira & Alan Lane de Melo ..... 129
- GOMAS ENRIQUECIDAS NA ALIMENTAÇÃO DE SAGÜIS EM CATIVEIRO. — Ademar F. Coimbra-Filho, Roberto da Rocha e Silva & Silvano Aleksitch ..... 133
- ELABORAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE DIETAS PARA CALITRIQUÍDEOS EM CATIVEIRO. — Roberto da Rocha e Silva ..... 137

OBSERVAÇÕES SOBRE O COMPORTAMENTO REPRODUTIVO E PARENTAL, E O DESENVOLVIMENTO DE FILHOTES EM DUAS ESPÉCIES DE <i>Callithrix</i> EM CATIVEIRO. — Maria Elisabete Lopes Santini .....	143
---	-----

SITUAÇÃO ATUAL DO CENTRO NACIONAL DE PRIMATAS. — José Augusto P. Carneiro Muniz & William Robin Kingston .....	153
--	-----

### SESSÃO III — Sistemática e Genética

ASPECTS OF THE SYSTEMATICS AND EVOLUTION OF THE MARMOSETS. — Alfred L. Rosenberger .....	159
--	-----

ESTUDO CITOGENÉTICO DE ALGUMAS ESPÉCIES DE CALITRIQUÍDEOS BRASILEIROS. — Lucy Isabel da Silva Peixoto, Cora de Moura Pedreira & Iris Ferrari .....	181
--	-----

ESTUDO CITOGENÉTICO DO <i>Saguinus bicolor bicolor</i> . — Iris Ferrari & Lucy Isabel da Silva Peixoto .....	193
--	-----

CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO ORGANIZADORA DE NUCLEOLO (NOR) EM <i>Callithrix jacchus</i> (Callitrichidae, Primates). ASPECTOS EVOLUTIVOS. — Cleusa Nagamachi & Iris Ferrari .....	203
---	-----

HETEROSE EM FÊMEA HÍBRIDA DE <i>Callithrix</i> (Callitrichidae — Primates). — Ademar F. Coimbra-Filho, Roberto da Rocha e Silva & Alcides Pissinatti .....	213
--	-----

CROMOGENIA ANÔMALA EM <i>Leontopithecus chrysopygus</i> (Mikan, 1823). — Ademar F. Coimbra-Filho, Roberto da Rocha e Silva & Alcides Pissinatti .....	217
---	-----

### SESSÃO IV — Fisiologia, Morfologia e Patologia

LANGUAGE PARALLELS IN THE VOCAL COMMUNICATION OF CALLITRICHIDS. — Charles T. Snowdon .....	221
--	-----

ESTUDOS SOBRE A ESTRUTURA E A INERVAÇÃO DE GLÂNDULAS SALIVARES DE Callitrichidae. — Robson B. Rossoni, Conceição R.S. Machado & Angelo B.M. Machado .....	233
---	-----

ESTUDO HISTOQUÍMICO SOBRE OS FOLÍCULOS OVARIANOS DE SAGÜIS ( <i>Callithrix jacchus</i> e <i>Callithrix penicillata</i> ). — Túlio Miraglia .....	239
--	-----

ESPERMATOGÊNESE EM SAGÜIS <i>Callithrix penicillata</i> : IDENTIFICAÇÃO E DETERMINAÇÃO DA FREQUÊNCIA RELATIVA DOS ESTÁGIOS DO CICLO DO EPITÉLIO SEMINIFERO. — Martha de Oliveira Guerra & Hugo Pereira Godinho .....	247
--	-----

ALTERAÇÕES PRODUZIDAS POR <i>Porocephalus crotali</i> (Humboldt, 1811) EM <i>Leontopithecus r. rosalia</i> (Linnaeus, 1766). — Alcides Pissinatti & Rogério Tortelly .....	253
--	-----

A ÁREA SOMATO-SENSORIAL PRIMÁRIA DO SAGÜÍ ( <i>Callithrix penicillata</i> ). — Ramon M. Cosenza & F. Pimentel-Souza .....	259
---	-----

## PARTE B

### Temas Livres

A CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL DE PRIMATAS, COM ÊNFASE NOS PRIMATAS DA MATA ATLÂNTICA DO BRASIL. — Russell A. Mittermeier, Ademar F. Coimbra-Filho & Célio M. C. Valle .....	263
---	-----

ALGUMAS OBSERVAÇÕES PRELIMINARES SOBRE O COMPORTAMENTO DO MONO ( <i>Brachyteles arachnoides</i> ) EM AMBIENTE NATURAL (FAZENDA MONTES CLAROS, MUNICÍPIO DE CARATINGA, MINAS GERAIS, BRASIL). — Célio M. C. Valle, Ilmar Bastos dos Santos, Maria Cristina Alves, Carlos Alberto Pinto & Russell Mittermeier .....	271
<i>Saimiri sciureus</i> — REPRODUCCION Y MADURACION. — Orestes J. Colillas, Carlos A. Galliari & Júlio C. Ruiz .....	285
ECOLOGIA DE <i>Cebus apella</i> . — Alejandro D. Brown & Orestes J. Colillas	301
OBSERVAÇÕES SOBRE O COMPORTAMENTO SOCIAL E REPRODUTIVO DO <i>Cebus apella</i> EM CATIVEIRO. — Maria Elisabete Lopes Santini .....	313
VALORES HEMATOLÓGICOS E SÉRICOS DE SIMIOS BRASILEIROS CLINICAMENTE SÃOS, MANTIDOS EM CATIVEIRO. — Ana Maria Faklen, Mário Borges da Rocha & Façal Simon .....	321
ESTUDO COMPARATIVO DA ALBUMINA E DA ESTERASE D EM PRIMATAS DA AMAZÔNIA. — Maria Paula Cruz Schneider, Francisco Mauro Salzano, Horácio Schneider & José A. P. Carneiro Muniz	333
O USO DE SENSORES REMOTOS E DO PROCESSAMENTO DE DADOS NA IDENTIFICAÇÃO DE AMBIENTES DE IMPORTANCIA ZOOGEOGRÁFICA. — Luiz Guimarães de Azevedo & Juan José Verdesio .....	341

### PARTE C

#### *Mesa Redonda: Desenvolvimento da Primatologia no Brasil*

INQUÉRITO PRELIMINAR SOBRE A SITUAÇÃO DA PRIMATOLOGIA NO BRASIL. — Dóris Santos de Faria .....	359
TREINAMENTO DE PESSOAL EM PRIMATOLOGIA. — Milton Thiago de Mello .....	373
DISCUSSÃO .....	387
* * *	
AUTORES .....	399



## PREFÁCIO

*A Primatologia no Brasil tem tido desenvolvimento acentuado nos últimos anos. Depois dos trabalhos pioneiros e isolados de Ademar Coimbra Filho, iniciados há mais de 20 anos, pouco a pouco foram se constituindo grupos de pesquisa. Alguns destes têm trabalhado em estreita colaboração com primatologistas estrangeiros.*

*A fundação da SOCIEDADE BRASILEIRA DE PRIMATOLOGIA, em fevereiro de 1979, muito contribuiu para que as pessoas interessadas em Primatologia tivessem a oportunidade de se conhecerem. Entretanto, apesar da SOCIEDADE possuir mais de 150 membros, ainda é relativamente pequeno o número de pesquisadores mais intensamente dedicados à Primatologia, como ficou evidenciado em trabalho apresentado durante o Congresso, sobre a situação da Primatologia no Brasil. Isso contrasta com o fato do Brasil ser o país que apresenta a mais diversificada fauna primatológica, com mais de 43 espécies distribuídas em todos os 16 gêneros de Plátirinos.*

*Deve ser levado em consideração, também, que esse patrimônio está ameaçado de extinção rápida por insuficiência de pessoal qualificado, em vários níveis, para efetuar pesquisas e propor, executar e supervisionar medidas que permitam conservar os primatas em seus ambientes naturais e manejá-los adequadamente, com a dupla finalidade de preservação de espécies e eventual aproveitamento em pesquisas.*

*Por esses motivos, a SOCIEDADE BRASILEIRA DE PRIMATOLOGIA está patrocinando duas atividades fundamentais que servirão de ponto de partida para medidas que conduzam a um bom desenvolvimento de Primatologia no Brasil: a. Organização de Cursos anuais de Especialização em Primatologia; b. Realização de Congressos Brasileiros de Primatologia, de dois em dois anos.*

*O "1º Curso de Especialização em Primatologia: Conservação e Manejo" foi efetuado em 1983, em colaboração com a Universidade de Brasília e o "National Zoological Park — Smithsonian Institution", de Washington, DC, EEUU, financiado parcialmente com recursos da CAPES, além da cooperação de diversas outras instituições. Já estão planejados o "2º Curso de Especialização em*

*Primatologia: Taxonomia e Genética*", de dezembro de 1984 a fevereiro de 1985 e o "3º Curso de Especialização em Primatologia: Conservação e Manejo", de julho a agosto de 1985.

Depois da fundação da SOCIEDADE BRASILEIRA DE PRIMATOLOGIA, realizaram-se três Simpósios de Primatologia. O "1º Congresso Brasileiro de Primatologia" foi realizado em Belo Horizonte, de 30 de janeiro a 04 de fevereiro de 1983, simultaneamente com o X Congresso Brasileiro de Zoologia. Pode-se afirmar que o êxito foi completo. Mais de 150 pessoas inscritas; em algumas sessões, cerca de 300 pessoas. Praticamente todos os grupos ativos em Primatologia no Brasil estiveram presentes. Durante 4 dias foram apresentados mais de 30 trabalhos, efetuados no Brasil, por pesquisadores brasileiros, com primatas brasileiros. Além disso foram ouvidas importantes comunicações de colegas estrangeiros especialmente convidados, principalmente sobre as pesquisas com mico-leão (*Leontopithecus rosalia*) e a conservação dessa espécie, por Devra Kleiman e a situação dos Calitriquídeos no Brasil, por Ademar Coimbra Filho.

Os trabalhos apresentados durante o Congresso foram de vários níveis. Desde aqueles produzidos por pesquisadores iniciantes até aqueles que constituíram importante contribuição para o melhor conhecimento da fauna primatológica neotropical. Dessa maneira, até as referências bibliográficas nem sempre foram uniformes de um trabalho para outro. De qualquer modo o conjunto constitui uma boa representatividade da maioria dos estudos que estão sendo feitos no País.

A SOCIEDADE BRASILEIRA DE PRIMATOLOGIA tem a satisfação de agradecer a colaboração prestada por diversas instituições do Brasil e do estrangeiro que contribuíram para o bom êxito do Congresso e cujos nomes estão listados noutra parte.

Também não poderia deixar de mencionar a colaboração recebida de primatologistas de renome internacional, vários deles com permanências prolongadas no País, estimulando o trabalho de seus colegas brasileiros. Dentre eles os seguintes: Russel A. Mittermeier, John P. Hearn, Dutra Kleiman, Anthony B. Rylands, Katherine Milton, Benjamin Blood e W. R. Kingston.

MILTON THIAGO DE MELLO  
Presidente

## PARTE A

**Simpósio: Estado atual das pesquisas  
sobre Calitriquídeos**





*Callithrix penicillata*

Sagüí, mico estrela

Black ear marmoset

Fotografia de Warren Kinzey

Estação Florestal Cabeça do Veado

Brasília, DF - Brasil

## SITUAÇÃO ATUAL DOS CALITRIQUÍDEOS QUE OCORREM NO BRASIL (Callitrichidae-Primates)

*Adelmar F. Coimbra-Filho*

Centro de Primatologia do Rio de Janeiro  
Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente  
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

### INTRODUÇÃO

Creemos não ser necessário enfatizar a importância dos calitriquídeos em reuniões primatológicas. Além do significado ecológico no nicho que ocupam em seu contexto biótico, os saguís são símios valiosos em investigações que, direta ou indiretamente, favorecem o bem estar do primata humano. Esse valor é refletido na farta bibliografia publicada mensalmente no "Current Primates References", útil e indispensável periódico a todos que se dedicam a algum ramo da ciência primatológica, e editado regularmente pelo "Primate Information Center", da Universidade de Washington. Relevante também foram nesse sentido as quatro reuniões internacionais, dedicadas unicamente a calitriquídeos em geral (Bridgwater, 1972; Kleiman, 1977; Gengozian & Deinhardt, 1978; Rothe, Wolters & Hearn, 1978), realizadas com êxito inusitado, no período de um decênio. Esses dois aspectos, cremos, são suficientes para positivar a importância do patrimônio faunístico aqui considerado, cujos representantes, observadas normas criteriosas de manejo, podem ser propagados em cativeiro com relativa facilidade.

Sem contar as subespécies, habitam no território brasileiro ca. 20 espécies de saguís, inclusas nos quatro gêneros de Callitrichidae. Um desses taxa, *Leontopithecus*, somente é encontrado em três áreas disjuntas na região sudeste do Brasil.

Infelizmente, tamanha riqueza faunística vem sendo exterminada juntamente com elevado número de outras formas bióticas, em processo rápido e devastador. Perde-se para sempre patrimônio incomum, cuja salvaguarda dependerá unicamente de radical mudança na mentalidade do povo, o que nos parece ser muito difícil acontecer devido a fatores negativos decorrentes, principalmente, do nosso crescimento demográfico sem racionalidade.

A carência crônica de recursos humanos e materiais impede um trabalho mais criterioso de conservação da nossa fauna. Permanecem, praticamente na estaca zero, o estudo bionômico dos nossos

primatas e sua preservação. Ignoram-se até mesmo as reais necessidades nutricionais dos nossos símios e numerosos aspectos ecológicos básicos, inclusive um mapeamento preciso da distribuição geográfica de quase todas as formas.

Todavia, começam a surgir iniciativas favoráveis, como a que vem demonstrando a IUCN através do seu "Primate Specialist Group" (PSG), "Species Survival Commission", cuja política de colaborar com entidades interessadas na conservação dos primatas não-humanos, especialmente formas ameaçadas de desaparecimento, é fato muito significativo. Os programas do PSG, organizados criteriosamente por R. A. Mittermeier e colaboradores de todo o mundo, se baseiam no levantamento das espécies em situação precária, que são avaliadas segundo a prioridade que devem merecer. Para 1983, os programas do PSG prevêem a determinação do "status" de vários platirrinos, muitos dos quais em estado crítico. Ênfase especial parece que vai ser dada inclusive a diversos sagüís do sudeste do Brasil, onde vários deles se acham bem próximo do extermínio. Neste caso encontram-se os três micos-leões (*Leontopithecus*), endêmicos da região, e os sagüís *Callithrix aurita*, *C. flaviceps*, *C. geoffroyi* e *C. kuhli*, a cada dia mais escassos, cujo "status" é de indiscutível precariedade.

Nossa contribuição tem em mira fornecer breve apanhado sobre a situação atual dos sagüís que ocorrem em território brasileiro e informar algo acerca da sua salvaguarda.

### METODOLOGIA

Uma avaliação mais precisa da situação atual dos nossos sagüís é, por motivos óbvios, desiderato muito difícil de ser conseguido em curto espaço de tempo. Há falta de especialistas para o desenvolvimento dessas pesquisas e uma quase absoluta falta de recursos materiais para realizar esse tipo de trabalho, sabidamente demorado, dispendioso e que irá abranger extensa área geográfica.

Considere-se a verificação do "status" real de ca. 20 espécies e 38 formas diferentes de calitriquídeos que habitam o território nacional, cuja quase totalidade é praticamente desconhecida.

Devido à reduzida experiência que possuímos quanto às formas amazônicas no seu habitat natural, os apontamentos sobre elas basearam-se, quase completamente, na escassa bibliografia a respeito, principalmente nas informações de Mittermeier *et al.* (1978). Aos subsídios obtidos acrescentamos poucas observações sobre dois *Saguinus*, realizadas em 5 rápidas excursões durante 3 idas à Amazônia nas décadas de 1960/70 (Estados do Amazonas e Pará).

A situação atual dos sagüís da região atlântica fora esboçada a partir de dados acumulados durante trabalhos realizados há mais de três decênios (1947), e mais recentemente dos resultados do Projeto 1614 (período de 1979/80), coordenado por R. A.

Mittermeier, e patrocinado por WWF-US, CPRJ-FEEMA e IBDF-MA, sobre a conservação dos primatas do sudeste brasileiro (Mittermeier *et. al.*, 1980).

Em apenas quatro décadas foi destruído praticamente tudo do que restava da floresta primitiva de outrora, que revestia de modo quase absoluto toda a região oriental do País. A propósito, para exemplificar, vide como se processou, em São Paulo (Victor, 1975), tal devastação. Atualmente o que sobrou é amostragem inexpressiva, precariamente protegida pelo Governo em suas reservas federais e estaduais, uma vez que não tem havido entre nós um gerenciamento adequado dos bens naturais da Nação. Assim, mesmo nas mais importantes áreas federais protegidas, tanto a flora como a fauna vêm sendo atingidas por algum tipo de violação antrópica.

Alguma experiência que possuímos da natureza na região oriental do País, acrescida de ca. um decênio de atividades técnico-científicas no Zoológico do Rio de Janeiro possibilitaram-nos entrar em contato com diferentes espécies de macacos e sagüís, bem como conhecer o valor comercial de cada uma. Antes mesmo de se cogitar em espécies ameaçadas, mas apenas acompanhando as variações na sua cotação comercial já podia-se interpretar, de modo indireto e aproximado, o grau do processo de desaparecimento desses símios.

Neste ensaio, avalia-se superficialmente a situação atual dos sagüís brasileiros, obedecendo conceitos estipulados pela "Species Survival Commission (SSC), IUCN", quanto à situação atual de cada forma. Assim, ameaçada (= "endangered"), vulnerável (= "vulnerable"), rara (= "rare"), comum (= "common") e situação desconhecida (= "status unknown"), são os termos adotados pelo SSC e utilizados aqui para que o leitor se familiarize com a terminologia empregada no "Red Data Book — SSC/IUCN". Neste texto, no entanto, quando indicamos que uma espécie está ameaçada, na verdade encontra-se ela próxima do desaparecimento. A constante redução populacional de espécies ainda relativamente abundantes motivada por atividades antrópicas negativas, são aqui qualificadas como "vulneráveis". Neste caso, encontram-se até mesmo sagüís tidos como aparentemente comuns na região oriental brasileira, tais como *C. jacchus* e *C. penicillata*. Espécie rara é naturalmente escassa na natureza, embora possa estar distribuída em vasta área geográfica. Nesse caso cremos encontrarem-se certos *Saguinus*. A espécie é "comum" quando é normalmente abundante, embora por medida de precaução achemos melhor não ser considerado "comum" nenhum sagüí, pois quase todas as espécies se encontram sob indiscutível processo de redução populacional. Alguns sagüís, outrora tidos como assaz comuns, desapareceram totalmente de lugares onde eram antes realmente comuns. Espécies sobre as quais praticamente nada se sabe quanto ao seu "status" são classificadas em "situação desconhecida". Está incluída nesse caso a quase totalidade dos nossos calitriquídeos.

No texto serão referidas as indicações constantes no "Red Data Book" e na Convenção Internacional sobre o Comércio de Espécies Ameaçadas (CITES).

Através do IBDF o governo brasileiro já estudou e pretende estabelecer uma série de áreas reservadas na Amazônia. Contudo, a idéia ainda está em cogitação, no papel, portanto aqui serão apenas mencionadas áreas realmente implantadas e protegidas, as quais, mesmo assim, encontram-se na sua maioria precariamente administradas.

### SITUAÇÃO ATUAL DOS SAGÜIS BRASILEIROS

A seguir, apresentamos uma avaliação, embora superficial, da situação atual dos calitriquídeos brasileiros, pois baseada unicamente em escassos dados disponíveis. Para facilitar a consulta dos apontamentos por parte de zoólogos não primatólogos, as espécies encontram-se apresentadas em ordem alfabética no gênero.

Exceto a posição sistemática dos representantes de *Callithrix* da região oriental brasileira, dos três representantes de *Leontopithecus*, e de *Callimico goeldi*, não considerado aqui um verdadeiro sagüí, foram adotados os conceitos taxionômicos de Hershkovitz (1977).

A observação constante de muitos exemplares dos 3 micoleões, acrescida de informações criteriosas de A. Rosenberger motivaram-nos a rever ponto de vista anterior, passando agora a considerar espécie válida cada um desses símios.

Apenas 1 espécie e 5 subespécies são reconhecidas por Hershkovitz (op. cit.) para os *Callithrix* que habitam a região atlântica brasileira. Para nós, esses sagüís devem ser considerados unidades taxionômicas específicas, portanto, 6 boas espécies (Coimbra-Filho & Mittermeier, 1977; Mittermeier & Coimbra-Filho, 1981).

#### 1. *Cebuella pygmaea* (Spix, 1823)

Diminuto sagüí, o menor símio do mundo; ocorre no Brasil apenas no alto Amazonas, em trecho compreendido entre a margem direita do Japurá e a margem esquerda do rio Purús, atingindo o rio Acre mais ao sul (Hershkovitz, 1977). Com base na literatura disponível, *C. pygmaea* é tida como espécie comum, afastada portanto de perigo, com o que concordamos. É de porte assaz reduzido para despertar interesse alimentar, sendo capturada apenas para servir à pesquisa ou como xerimbabo (Mittermeier & Coimbra-Filho, 1977). Habita várias formações florestais, como matas de igapó, de terra firme etc, tendo sido referida como símio bastante adaptável. Segundo Moynihan (1976-a, 1976-b), no Brasil *C. pygmaea* frequenta inclusive matas secundárias próximas a vilas e povoados. Do mesmo modo que os membros de *Callithrix*, este sagüízinho utiliza exsudatos

de certas árvores como importante complementação alimentar. No Brasil, *C. pygmaea* não é encontrada em nenhuma área ainda realmente protegida. Encontra-se amparada no Apêndice I da Convenção Internacional sobre o Comércio de Espécies Ameaçadas (CITES).

## 2. *Callithrix argentata* (Linnaeus, 1771)

Três subespécies formam o taxon *C. argentata*, todas ocorrendo na margem sul do rio Amazonas, entre o rio Tapajós e a área da embocadura dos rios Tocantins-Araguaia. Ao sul, sua distribuição alcança a região do cerrado, no Brasil Central e pequeno trecho oriental boliviano (Hershkovitz, 1977). A raça encontrada mais ao norte é *C. a. argentata*, que ocorre entre o baixo Tapajós, a embocadura da margem esquerda do rio Tocantins, e rios Iriri e Curuá ao sul. Apesar de proibido, o comércio de animais selvagens ainda persiste e vez ou outra estes sagüís aparecem a venda em mercados locais. Persistem como formas relativamente comuns, embora *C. a. leucipe* habite área relativamente restrita, cortada em tempos recentes pela rodovia Transamazônica, fato que a torna bastante vulnerável. Essa subespécie ocorre no trecho localizado entre os rios Jamaxin e Cuparí, afluentes da margem direita do rio Tapajós. Segundo Mittermeier (1977), que visitou a região em 1973, ocorriam na ocasião grandes desmatamentos. Prosseguindo tal devastação no relativamente restrito habitat de *C. a. leucipe* poderá esta espécie tornar-se realmente ameaçada. Aliás, no "Red Data Book" já se encontra como vulnerável. A outra subespécie, *C. a. melanura*, distribui-se em área geográfica bem mais extensa, abarcando inclusive pequena parte da Bolívia, sendo a única forma de *Callithrix* que também vive em território extra-brasileiro. Na região pantaneira matogrossense, limítrofe com a Bolívia, G. Schaller (in Mittermeier *et al.*, 1977) refere-se a esse sagüí como símio escasso. No entanto, devido ser sua área de ocorrência afastada de qualquer zona de crescimento mais significativa, pode-se supor, apesar de escassamente visto, não se encontrar *C. a. melanura* em situação precária. Relacionada no Apêndice II do CITES.

## 3. *Callithrix humeralifer* (Geoffroy, 1812)

Esta espécie habita a margem direita do rio Amazonas, na região compreendida entre o baixo Madeira e baixo Tapajós (Hershkovitz, 1977). *C. humeralifer* é fracionada em 3 subespécies: a raça nominal *C. h. humeralifer*, seguindo-se uma forma bem mais clara *C. h. chrysoleuca*, e a forma sulina *C. h. intermedius*. Hershkovitz (1972) considera-as ameaçadas, provavelmente por habitarem áreas relativamente limitadas. Em nossa opinião, *C. h. intermedius*, recentemente estudada por Rylands (1971), não deve sofrer perigo quanto à sua sobrevivência, pois ocorre em região

afastada e ainda pouco conhecida. Na verdade, pouco se sabe de concreto sobre a situação atual desses sagüís. Encontram-se incluídas no "Red Data Book", classificadas como vulneráveis. Parcialmente protegidas no Apêndice II da CITES. Não existe nenhuma área reservada pelo governo para sua preservação.

#### 4. *Callithrix aurita* (Geoffroy, 1812)

Este sagüí ocorre na região oriental brasileira, em matas que originalmente revestiam praticamente todo o vale do rio Paraíba, principalmente no sul do Estado de Minas Gerais, partes adjacentes do Rio de Janeiro, e leste-nordeste de São Paulo. Assaz abundante em tempos passados, a distribuição desse sagüí vem se reduzindo acentuadamente, devido à quase total destruição das matas no vale do Paraíba (Magnanini *et al.*, 1981). Nos dias de hoje é indiscutível o processo de extermínio de *C. aurita*. Desapareceu da quase totalidade das matas abarcadas por sua área zoogeográfica. Recentemente (1981), Célio Valle e colaboradores (UFMG) informaram ter descoberto grupo de *C. aurita* no Parque Estadual do Rio Doce (MG), localidade aparentemente aberrante para a espécie, antes mais parecendo o resultado de introdução antrópica, do mesmo modo como foram libertados ali exemplares de *C. penicillata*, como constatamos em 1979. Recentemente (1982) comprovamos a existência de *C. aurita* em algumas pequenas áreas de matas secundárias, formando um verdadeiro mosaico florestal, em diversos municípios do Vale do rio Paraíba. Pequenos agrupamentos da espécie ocorrem protegidos em certas matas particulares. As Fazendas "Barreiro Rico" em Piracicaba, São Paulo, "Monte Alegre" em Minas Gerais, e a Estação Experimental de Mogi-guaçu em São Paulo, são lugares onde recentemente importantes observações, sobre esse sagüí pouco conhecido, foram realizadas por Alies Muskin, do Departamento de Antropologia da "Graduate School" da "City University" de Nova York. Ainda se encontra representada em populações desprezíveis nos Parques Nacionais da Serra dos Órgãos (RJ) e da Bocaina (RJ-SP). Consta já ter desaparecido do P.N. de Itatiaia, embora achemos que tal afirmativa necessite de melhor investigação. Mesmo assim, *C. aurita* deve ser considerada ameaçada. A espécie encontra-se na categoria de vulnerável no "Red Data Book" e já devia estar figurando na lista oficial brasileira de espécies ameaçadas de extinção (IBDF), conforme nossa recomendação (Coimbra-Filho, 1977). Consta do Apêndice I da CITES, considerada assim espécie cuja situação é reconhecida como precária.

#### 5. *Callithrix flaviceps* (Thomas, 1903)

O sagüí *C. flaviceps* ocorre em área zoogeográfica relativamente restrita, onde prefere matas altas ( $\pm$  acima de 400 m), no centro-sul

do Espírito Santo e partes adjacentes de Minas Gerais (Coimbra-Filho, 1972; Coimbra-Filho *et al.*, 1981). É possível sua existência em matas orográficas situadas nos municípios localizados no extremo norte do Estado do Rio de Janeiro. Praticamente toda a área de ocorrência de *C. flaviceps* sofre intensa devastação e grande parte do seu habitat encontra-se agora totalmente destruído. A espécie confina-se em pequenas áreas florestadas, bastante separadas umas das outras. A situação de *C. flaviceps* necessita de avaliação mais precisa, tarefa que nos parece não ser difícil, uma vez que apenas restaram poucas áreas onde ainda deve ocorrer a espécie. Exemplar macho obtido em 1972, em Manhuaçu, Minas Gerais (Coimbra-Filho, 1972), deve ter sido um dos derradeiros indivíduos de lugar cujas matas praticamente desapareceram. No "Red Data Book" *C. flaviceps* está relacionada como ameaçada e incluída no Apêndice I do CITES. Sua inclusão na lista oficial brasileira de animais ameaçados se deve às informações sobre a espécie divulgadas em reunião conservacionista no Rio de Janeiro (Coimbra-Filho, 1972). Trata-se de sagüí realmente ameaçado, tendo porém a sorte de estar protegido em pelo menos 3 áreas: o Parque Nacional do Caparaó (MG, ES), a reserva Biológica de Nova Lombardia (ES) e a Fazenda "Montes Claros", propriedade particular no município de Caratinga (MG).

#### 6. *Callithrix geoffroyi* (Humboldt, 1812)

Outrora comum, encontra-se *C. geoffroyi* indiscutivelmente ameaçada nos dias atuais. Originalmente era abundante em lugares baixos, e até de média altitude — ca. 400 m, no Estado do Espírito Santo, e possivelmente trechos adjacente mais baixos, na parte oriental de Minas Gerais. Agora, após a quase total destruição das formações da Zona da Mata mineira (MG), é muito difícil se poder informar com absoluta certeza se *C. geoffroyi* ocupava naturalmente aquela região na sua fase de primitividade. Tudo faz crer que o sagüí de cara branca fora introduzido pelo homem em diversas localidades de Minas Gerais, onde inclusive parece estar hibridando com *C. penicillata* em capoeiras e matas degradadas próximas a Belo Horizonte (Célio Valle, inf. verbal).

A espécie já deve figurar nas listas de animais ameaçados do IBDF e do "Red Data Book". Encontra-se no Apêndice II do CITES.

Está relativamente protegida na Reserva Biológica de Sooretama (ES) e, conforme informa Mittermeier *et al.* (1977), ínfima população vive na Reserva Biológica do Córrego do Veado (ES). Apesar da constante presença de pesquisadores da UFMG no Parque Estadual do Rio Doce (MG), até hoje não se constatou a presença de *C. geoffroyi* nessa reserva estadual, conforme informações dos estudiosos referidos.

7. *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758)

Em diferentes tipos de matas, caatingas arbóreas e cerrado, no Nordeste Brasileiro (Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas), *C. jacchus* é o sagüí próprio da região. Sua presença em Sergipe e no nordeste da Bahia foi motivada, na nossa opinião, pela mão do homem, que também a introduziu em vários outros lugares. Anos atrás esse sagüí fora introduzido em matas da Cidade do Rio de Janeiro, onde se estabelecera nas matas da Tijuca e da Serra da Carioca. Já em 1919, J. G. Kuhlmann registrava sua ocorrência em matas cariocas, onde tem na goma de *Piptadenia colubrina* importante recurso alimentar, conforme informa a etiqueta da exsicata RB 15.291, de material coletado no Morro do Mundo Novo, Botafogo, Rio de Janeiro (Coimbra-Filho, et al. 1973). A espécie posteriormente invadiu outras localidades no Estado do Rio de Janeiro e atualmente está ocupando gradativamente o nicho outrora ocupado por *Leontopithecus rosalia* em matas de baixada fluminense. Vem, outrossim, substituindo *C. aurita* em algumas matas orográficas, após o desaparecimento desta espécie. Contribuindo para a rápida disseminação de *C. jacchus* no Rio de Janeiro são as constantes libertações de indivíduos dessa espécie, confiscados do comércio ilegal, efetuadas por agentes mal informados e ignorantes em assuntos de conservação da natureza, pertencentes a entidades como SUIPA, Secretaria de Agricultura, IBDF e outras mais que, embora de boa fé, são altamente prejudiciais. *C. jacchus* é extremamente adaptável e espécie possuidora de elevada valência ecológica, tendo condições de ocupar os mais diferentes tipos de comunidades florestais. É dos símios brasileiros um dos mais capturados. Observamo-lo, razoavelmente protegido, no Parque Nacional de Ubajara (CE). Anos atrás ocorria na Reserva Biológica de Serra Negra (PE), mas não sabemos como a espécie se encontra agora naquele lugar. Ainda é freqüente em pequenas matas disseminadas em vários lugares no Nordeste do País, mas em todos esses relictos florestais a espécie encontra-se bastante susceptível de ser eliminada. Inclusa no Apêndice II da CITES.

8. *Callithrix penicillata* (Geoffroy, 1812)

Encontrada naturalmente na Bahia, Goiás, Minas Gerais, norte de São Paulo e, mais recentemente, começa a invadir certos lugares no norte do Estado do Rio de Janeiro, certamente devido a introduções e modificações ambientais provocadas pelo homem. A área zoogeográfica de *C. penicillata* é ampla, a maior dentre a das demais formas de *Callithrix*. *C. penicillata* ocupa matas que variam quanto à tipologia e extensão, e acha-se bastante disseminada na sua grande área geográfica. Tudo indica ser espécie tão adaptável às condições adversas quanto *C. jacchus*, estando protegida nos

Parques Nacionais, de Brasília, Emas, Chapada dos Veadeiros e Serra da Canastra. Não é improvável que venha ocupar, de modo gradativo e natural, o nicho praticamente desocupado por *C. aurita* no Parque Nacional de Itatiaia, caso não se execute manejo beneficiando este último sagüí. Seja como for, não se deve omitir a denúncia que aqui fazemos referente aos milhares de indivíduos da espécie, anualmente carbonizados no atual processo de devastação do cerrado. Relacionada no Apêndice II da CITES.

#### 9. *Callithrix kuhli* (Wied, 1826)

É sagüí bem mais restrito quanto a sua distribuição. Atualmente é espécie já relativamente escassa, somente ocorrendo em pequeno trecho no sudeste da Bahia. Segundo Mittermeier & Coimbra-Filho (1981), sua região zoogeográfica é pouco mais ampla que a área zoogeográfica de *Leontopithecus chrysomelas*. Acreditamos que esse sagüí se encontre nos dias atuais realmente ameaçado devido à devastação do seu habitat. Para Hershkovitz (1977), *C. kuhli* nada mais é do que um híbrido natural entre *C. penicillata* e *C. geoffroyi*. Para nós *C. kuhli* deve ser considerada forma natural válida, o nosso ponto de vista comprovado pelo resultado de hibridações experimentais e observações de campo. Nos experimentos ficou patente a diferença entre indivíduos puros de *C. kuhli* e o produto da hibridação referida. A dominância de aspectos fenotípicos de *C. kuhli* nos seus híbridos com diferentes espécies é conspícua, sendo os resultados tão significativos que não se pode duvidar da validade desse sagüí. Juntamente com R. A. Mittermeier estamos preparando artigo nesse sentido. Ainda que precariamente, poderá *C. kuhli* ser protegida na Reserva Biológica de Una (BA) se houver maior empenho e interesse por parte do IBDF na preservação da rica biota do lugar. A nosso ver este sagüí já devia estar incluído na lista oficial do IBDF e no "Red Data Book".

#### 10. *Saguinus bicolor* (Spix, 1823)

Três subespécies constituem o taxon: *S. b. bicolor*, *S. b. martinsi* e *S. b. ochraceus*. Levando-se em consideração a extensão territorial amazônica, a área de ocorrência abarcada pelas 3 raças é relativamente limitada, abrangendo o trecho entre o baixo rio Negro e o Parú do Oeste (= rio Cuminá), ambos na margem esquerda do Amazonas (Hershkovitz, 1977, Ayres *et al.*, 1982). A subespécie nominal, *S. b. bicolor*, habita a parte mais ocidental da área zoogeográfica da espécie, justamente o lugar que maior impacto antrópico sofre, devido sua proximidade com Manaus. Ao que tudo indica, a destruição florestal naquela região não terminará, sendo por esse motivo problemática a sobrevivência dessa raça. Hershkovitz (1972) considera esse sagüí forma vulnerável, justamente por habitar área

geográfica restrita próxima a centro populacional em acentuado crescimento. Recentemente, Ayres *et al.* (op. cit.) considerou-o ameaçado e atualizou informes acerca da sua distribuição geográfica e das duas outras subespécies.

Em 1969 observamos pequeno grupo (ca. 5 indivíduos) em área de mata do Centro de Instrução de Guerra na Selva (CIGS) e outro (ca. 4 indivíduos), na Reserva Ducke, ambas em Manaus, onde a nosso ver poder-se-ia estabelecer, após estudos criteriosos, um projeto de repovoamento com a raça típica.

Sobre as outras duas subespécies, pouco se sabe, mas P. R. Neme do Amorim, estudioso da fauna amazônica, observou grupos de *S. bicolor*, provavelmente *S. b. martinsi*, formados de mais ou menos 3 indivíduos. Contudo, em novembro de 1982 observou um bando com 10-15 exemplares, existindo no agrupamento mais de uma fêmea com filhotes, o que talvez possa provar agregação de grupos menores.

*S. b. bicolor* encontra-se alistada no "Red Data Book", como desconhecida (= indeterminada), estando situada no Apêndice I da CITES. Ainda não faz parte da lista oficial brasileira, mas a nosso ver deve ser ali incluída o mais rapidamente possível.

#### 11. *Saguinus fuscicollis* (Spix, 1823)

Existem 14 subespécies de *S. fuscicollis*, 9 das quais distribuem-se pela parte ocidental da Amazônia Brasileira (Hershkovitz, 1977). Muito pouco se sabe da situação atual dessas raças que ocorrem no Brasil. Conforme informações relativamente recentes de Mittermeier *et al.* (1978), *S. fuscicollis* parece ser sagüí adaptável, permanecendo abundante em muitos lugares. Pelo menos relativamente às formas claras (*acrensis*, *crandalli*, *cruzlimai* e *melanoleucus*), parece-nos não serem assim tão abundantes como supõem alguns autores. Tais formas só raramente apareciam no comércio, outrora legal, de animais selvagens, embora fosse bastante intenso o interesse que sempre despertam nos zoológicos e colecionadores. É possível que habitem áreas relativamente restritas, mas precisam ser melhor pesquisadas para uma determinação mais correta da sua situação atual. Em áreas federais recentemente estudadas para serem decretadas como parques ou reservas na Amazônia, seria possível a preservação de vários desses sagüís pouco conhecidos, mas em nenhuma delas haveria fiscalização adequada. Entre nós ocorrem as subespécies *S. f. fuscicollis*, *S. f. acrensis*, *S. f. avilapiresi*, *S. f. crandalli*, *S. f. cruzlimai*, *S. f. fuscus*, *S. f. melanoleucus*, *S. f. primitivus*, *S. f. weddelli*. Todas estão inclusas no Apêndice II da CITES.

#### 12. *Saguinus imperator* (Goeldi, 1907)

Sagüís que habitam trecho relativamente restrito na região para onde confluem as fronteiras brasileira-boliviana-peruana, no

Alto Amazonas (Hershkovitz, 1977). Mittermeier *et al.*, (1978) os consideram raros em todas as localidades onde ocorrem. A espécie é fracionada em 2 subespécies: *S. i. imperator* e *S. i. subgrisescens*.

Alistadas como em situação desconhecida no "Red Data Book" (1982) e situadas no Apêndice II do CITES. Não se encontram protegidas em nenhuma área de proteção oficial no Brasil.

13. *Saguinus inustus* (Schwarz, 1951)

Raramente vista em coleções vivas. Ocorre na região noroeste do País, no alto Rio Negro, em trecho abarcado entre as montantes dos rios Guaviare-Orenoco, Japurá-Caquetá (Hershkovitz, 1977). Há informações de que habita matas-galeria e outros tipos de comunidades florestais, inclusive em formações arbóreas savanícolas próximas aos rios Guainia e Uaupés (Mittermeier *et al.*, 1978). Nada se sabe da história natural e da situação atual desse saguí. No Museu da Fauna (IBDF), no Rio de Janeiro, montados para exposição, há grupo formado de 4 indivíduos, 3 machos e 1 fêmea, obtidos em 21-X-1954 no Alto Rio Negro. No Brasil não se encontra protegido em nenhuma reserva federal. Alistado no Apêndice II do CITES.

14. *Saguinus labiatus* (Geoffroy, 1812)

Existem 2 subespécies, ambas ocorrendo no território nacional: *S. l. labiatus* e *S. l. thomasi*. Hershkovitz (1977) indica a região ocidental do Brasil, entre a margem esquerda dos rios Madeira e Purús, como sendo a área zoogeográfica de *S. l. labiatus*, forma que alcança seu limite sul nos rios Abunã e Acre, já na fronteira boliviana. Heltne *et al.* (1975) encontrou-a na margem direita do rio Acre, mas em território boliviano. Nenhuma informação, realmente concreta, existe sobre a subespécie típica no Brasil e a raça *S. l. thomasi* apenas é conhecida da localidade tipo, o rio Tonantins, pequeno afluente na margem norte do rio Amazonas, próximo à vila do mesmo nome. Do mesmo modo que a raça nominal, nada se sabe sobre a situação atual de *S. l. thomasi*. Tem sido utilizada no Peru para servir de modelo em pesquisas científicas. No Brasil não há qualquer parque ou reserva que as proteja. Relacionada no Apêndice II da CITES.

15. *Saguinus midas* (Linnaeus, 1758)

Duas subespécies formam o taxon. A raça típica, *S. m. midas*, habita vasta área geográfica na Amazônia, abarcando desde o alto rio Negro, Guianas, inclusive, ao norte, ocupando Amapá até a região estuarina na margem norte do rio Amazonas. Estudando os primatas regionais, teve R. A. Mittermeier a oportunidade de observar fartamente a raça típica, considerando-a o saguí mais abun-

dante durante toda sua viagem de 1973 à Amazônia (Mittermeier, 1977; Mittermeier & Coimbra-Filho, 1977; Mittermeier *et al.*, 1978). A raça geográfica *S. m. niger* habita a margem sul do rio Amazonas, em trecho compreendido entre os rios Xingú e Gurupí (Hershkovitz, 1977) e possui distribuição bem mais restrita. Além disso, a intensa destruição florestal nessa parte do Pará faz com que a situação desse sagüí deva ser considerada inquietante, certamente já tendo iniciado seu processo de extermínio. Apesar de *S. midas niger* ser sagüí adaptável a diferentes tipologias florestais secundárias, nenhum valor isso tem para sua sobrevivência, pois a devastação na sua área de ocorrência atinge todos os tipos de mata. Vimo-la na localidade de Utinga, em 1969, portanto bem próxima a Belém. Cremos que *S. m. niger* deve ser considerada forma vulnerável, embora sua raça nominal seja um dos sagüís mais abundantes.

Esses sagüís ainda não se encontram preservados em nenhuma área federal protegida. Relacionada no Apêndice II da CITES.

#### 16. *Saguinus mystax* (Spix, 1823)

Segundo critério taxionômico de Hershkovitz (1977) este taxon é constituído de 3 subespécies, todas ocorrendo em território brasileiro. Habitam a margem direita do rio Amazonas, entre os rios Madeira (margem esquerda), no Brasil, e o Marañon e parte do Huallaga, no Perú. No taxon, *S. m. mystax* é a única forma que também existe fora do Brasil e tem sido um dos sagüís mais utilizados em certas investigações biomédicas, sendo exportado, em número elevado, mesmo recentemente, principalmente de Colômbia e Perú. As outras raças, *S. m. pileatus* e *S. m. pluto*, pertencem unicamente a nosso território. A subespécie nominal é tida como comum por alguns autores (Castro & Soini, 1977), mas essa afirmativa pode não ser criteriosa, pois o que há na realidade é uma intensa e cuidadosa procura de exemplares em diferentes lugares em sua relativamente ampla área de ocorrência. Dawson (1975), devidamente autorizado pelo IBDF, organizou excursão para captura de exemplares de *S. m. mystax* destinados a propagação em instituição primatológica norteamericana, mas pouco acrescentou sobre a situação da espécie no Brasil. Quanto a *S. m. pileatus* e *S. m. pluto*, nada se sabe de concreto a respeito de seu "status".

Não existe no País nenhuma área que preserve qualquer das 3 raças. Alistada no Apêndice II da CITES.

#### 17. *Saguinus nigricollis* (Spix, 1823)

Duas subespécies formam o taxon: *S. n. nigricollis* e *S. n. graellsii*. No Brasil somente é encontrada a raça típica, que habita pequeno trecho triangular relativamente limitado, no Alto Amazonas, entre os rios Içá e Solimões (Hershkovitz, 1977). Devido ser espécie capturada e exportada de países vizinhos em grande número, existem

autores que por esse motivo a consideram comum. Seja como for, investigação realizada por Hernandez-Camacho & Cooper (1976) na Colômbia, proporcionou subsídios que os fizeram considerar esse sagüí o símio mais freqüentemente encontrado, já a partir de 70 Km de Letícia. No Brasil, nada existe a respeito da situação atual dessa subespécie. Entre nós devem ocorrer tipologias e comunidades florestais similares àquelas em que habitam na Colômbia e no Perú. Alistada no Apêndice II da CITES. Não há parque ou reserva que a proteja em nosso território.

#### 18. *Leontopithecus rosalia* (Linnaeus, 1766)

Há muito acompanhamos a situação desse sagüí, mas somente a partir de 1966/68 nossos trabalhos tiveram um pouco mais de regularidade. Naquela ocasião avaliamos pela primeira vez a situação do "sauí-vermelho" (Coimbra-Filho, 1969), símio de invulgar beleza que a cada ano que passa vai perdendo substancial parcela de seu habitat natural — as matas baixo-montanhas do Estado do Rio de Janeiro (Rizzini, 1963; 1967), que compartilhava com *Alouatta fusca clamitans* e *Cebus apella nigrivittus*.

A espécie se encontra realmente ameaçada de desaparecimento e os derradeiros exemplares habitam pequenas matas disjuntas, localizadas em certos municípios do Estado do Rio de Janeiro (Coimbra-Filho, 1969, Coimbra-Filho & Mittermeier, 1973, 1977, 1978), banhados pela Bacia do rio São João, principalmente Silva Jardim e em relictos florestais insignificantes situados em São Pedro da Aldeia e Cabo Frio. É possível também a existência de um ou outro indivíduo em matilhas isoladas situadas em municípios periféricos. A população remanescente se encontra disseminada nessas áreas particulares restritas e aos poucos vai desaparecendo. Embora indiscutivelmente ameaçada na natureza, *L. rosalia* tem sido motivo de trabalho inteligente e objetivo, coordenado por Devra Kleiman, do "National Zoological Park — Smithsonian Institution", que a vem controlando e propagando em cativeiro, nos EEUU, com êxito. Também o CPRJ-FEEMA mantém pequena colônia desse sauí com vista a sua preservação. Futuramente pretende o CPRJ, repovoar matas realmente protegidas na área de ocorrência da espécie, desiderato antecipado por iniciativa da "Smithsonian Institution", em trabalho a ser desenvolvido com o IBDF-MA e o CPRJ-FEEMA. O projeto, inédito no mundo, pretende repovoar a Reserva Biológica de Poço das Antas (RJ) com indivíduos de *L. rosalia* nascidos e criados em colônias nos Estados Unidos da América. Inicialmente, a título experimental, pretende-se libertar ca. 10-15 animais anualmente. A propósito da reintrodução e repovoamento de *L. rosalia* no seu habitat natural, Coimbra-Filho & Mittermeier (1978) informaram algo sobre o assunto que poderá ser de alguma valia no início de tais iniciativas. O governo federal criou a Reserva Bio-

lógica de Poço das Antas especificamente para preservar este sagüí. Contudo, por falta de recursos de todo tipo, somente agora é que o problema da sua salvaguarda deverá ser atacado. *L. rosalia* encontra-se no "Red Data Book" como espécie ameaçada; está incluída no Apêndice I do CITES, e há muito se encontra alistada na relação brasileira de animais ameaçados.

#### 19. *Leontopithecus chrysomelas* (Kuhl, 1820)

Nos dias atuais o mico-leão-de-cara-dourada praticamente apenas ocorre no município de Una (BA). Certo é que, possivelmente, deve existir um ou outro exemplar disseminado em pequenas matas disjuntas, pertencentes a municípios contíguos. A situação desse sagüí teve sua primeira avaliação em trabalho preliminar de Coimbra-Filho (1970a), que realizou investigações nesse sentido. Posteriormente, Mittermeier *et al.* (1981) efetuaram nova exploração, também relativamente rápida, cujo resultado não diferiu significativamente do que havíamos obtido, embora as informações desses autores corrigissem discrepâncias do trabalho anterior. Também A. Rylands estudou a espécie algum tempo na sua região de ocorrência.

Em 1976, por solicitação do IBDF, estivemos novamente na área zoogeográfica do sauí-una com a finalidade de escolher um trato de terra adequado ao estabelecimento de reserva biológica destinada a sua preservação. Na ocasião escolheu-se área de mata muito boa, medindo ca. 15.000 ha. Dessa, contudo, o IBDF só adquiriu 5.000 ha., e mesmo assim negociou um trecho muito ruim, melhorado agora, segundo consta, com o acréscimo de mais 5.000 ha. Seja como for, ainda não tivemos a oportunidade de ver essa nova parte da reserva. Ahamos que houve alguma falta de empenho por parte do órgão federal na efetiva implantação da Reserva Biológica de Una, fato que facilitou sua invasão por numerosas famílias. O lugar encontra-se agora praticamente inutilizado quanto ao fim para o qual deve ser destinado. Na ocasião havíamos sugerido que a administração da Reserva de Una ficasse sob a custódia da CEPEC-CEPLAC, que dispunha de mais recursos. Devido à intensa destruição florestal em toda a região e à não implantação definitiva da Reserva de Una, pode-se considerar *L. chrysomelas* como o mais ameaçado dentre os saús. Seu habitat natural vem sendo rapidamente devastado e, exceto uma pequena colônia mantida no CPRJ, não há outra com vista a sua salvaguarda. Incluída na nossa relação oficial como espécie ameaçada; idem no "Red Data Book", estando também no Apêndice I da CITES.

#### 20. *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan, 1823)

Tido como praticamente extinto até 1970, permaneceu este sauí sem contato com a ciência durante 65 anos, pois o último exemplar coletado o fora em 1905. Reencontrado em 1970, em mata situada no

extremo oeste de São Paulo (Coimbra-Filho, 1970-a, 1970-b; Coimbra-Filho, 1976; Coimbra-Filho & Mittermeier, 1977; Mittermeier *et al.*, 1981). Até agora somente são conhecidas duas populações de *L. chrysopygus*, bem afastadas uma da outra, a maior com ca. 80 indivíduos vive na Reserva Estadual do Morro do Diabo (REMD), município de Teodoro Sampaio (SP), e a outra, insignificante, com mais ou menos 20 indivíduos se localiza na Reserva Biológica dos Caitetés, em Gália, região central de São Paulo. Embora muito reduzida, essa última população é de grande importância para o desenvolvimento de um trabalho indispensável com vista ao afastamento do perigo de extrema consangüinidade na população total, bastante reduzida, desse sauí. É urgente a realização de um cadastro criterioso, com tempo e recursos suficientes, para se conhecer mais precisamente sua população. Embora sendo símio raríssimo, *L. chrysopygus* se encontra, pelo menos aparentemente, em situação menos ameaçadora do que a espécie baiana. Encontra-se precariamente protegido em 37.000 ha. da REMD, portanto área superior à das matas muito degradadas que constituem as Reservas Biológicas de Poço das Antas (RJ) e de Una (BA). Seja como for, a reserva do Morro do Diabo é razoavelmente extensa e, bem manejada, poderá preservar para as gerações futuras esse sauí.

### CONCLUSÕES

O território brasileiro apresenta grande diversidade ecológica, que favorece a existência de extraordinária riqueza biótica. Sua fauna primatológica, por exemplo, é notável, sendo a mais significativa dentre a de todas as outras unidades políticas mundiais.

Pelo que expusemos nesta contribuição, constata-se certa negligência, ou mesmo falta de interesse, por parte do nosso povo em geral para com a sorte do patrimônio faunístico nacional, fato que concorre para a falta de especialistas no assunto. Os estudos zoológicos em geral e os de conservação da fauna em especial, são indispensáveis para aquisição de subsídios a serem aplicados no gerenciamento racional da fauna brasileira.

É inegável a deficiência em recursos humanos e materiais de que se ressentem o órgão federal (IBDF) responsável pelos nossos animais selvagens. Isso o impede de solucionar os múltiplos problemas faunísticos que existem, sem solução, no País. Sem recursos não é possível o IBDF exercer política conservacionista objetiva, ainda mais levando-se em consideração a extensão territorial do Brasil. Comprova-se o que afirmamos através de declaração recente de conceituado técnico do IBDF, no "Jornal do Brasil" de 09-01-1983: "... para a fiscalização dos parques e reservas o IBDF conta com apenas 250 guardas florestais, número que jamais poderia controlar toda a área de conservação do País". Nota-se, assim, que é muito difícil dar-se proteção adequada ao que resta da fauna brasileira, complicando ainda mais o problema caso forem concretizadas as

unidades de conservação pretendidas pelo IBDF na Amazônia (Pádua *et al.*, 1982).

Relativamente à proteção dos calitriquídeos que ocorrem no Brasil, aliás reduzida parcela da nossa fauna, a Lei 5.197 de 03 de janeiro de 1967 (Lei de Proteção à Fauna) é bastante razoável, embora só raramente seja cumprida. Comprova-se essa afirmativa; vide feiras onde são negociados animais selvagens, símios inclusive, disseminadas por todo o Brasil, notadamente em Caxias (RJ).

Marcos significativos, referentes à proteção dos primatas brasileiros, devem, contudo, ser registrados. Assim, em 1967, a Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN) solicitava ao IBDF atenção especial para a ameaça que pairava sobre o sauí-vermelho ou mico-leão vermelho (*Leontopithecus rosalia*) e o muriquí ou mono (*Brachyteles arachnoides*). Alertado, o IBDF imediatamente baixou a Portaria nº 18, de 22 de maio de 1967, que proibiu a caça e o comércio dessas espécies. Outrossim, a reforçar a legislação federal, foram estabelecidos os Decretos-Lei nº 287, de 03 de janeiro de 1967, e o de nº 289, de 28 de fevereiro de 1967, que vedam a caça e o comércio de espécies ameaçadas de desaparecimento e produtos delas derivados. Novamente, em 1968, a FBCN recomenda ao IBDF a proteção de outros animais ameaçados, preparando lista preliminar de espécies que julgava em maior perigo (Carvalho, 1968). Essa relação foi oficialmente transformada na Portaria nº 303, de 29 de maio de 1968, onde se incluíam as três espécies de sauí (*Leontopithecus*). Desse modo, as Portarias nº 18, nº 303 e nº 3.841, essa última de maio de 1968, proibem especificamente a caça, utilização e comércio de sagüís ameaçados de desaparecimento. Já a própria Lei 5.197 dispõe a mesma posição ao proibir, sem exceção, o comércio de representantes da fauna nativa do País, embora, paradoxalmente, o IBDF nada de concreto tenha realizado para coibir a ilógica devastação das matas que representam o derradeiro habitat de espécies ameaçadas de extinção e por esse órgão protegidas por legislação específica. A destruição das florestas e de outras comunidades naturais é, aliás, o mais sério problema a ser enfrentado e resolvido. Comprova-se esse triste paradoxo com exemplos múltiplos, mas aqui apenas citaremos a destruição florestal no sudeste da Bahia, onde, no município de Una e áreas contíguas, devasta-se o último reduto de *Leontopithecus chrysomelas*, mico-leão ameaçado de extermínio e especificamente protegido por lei. Também podem ser facilmente comprovados a caça, a captura e o comércio de *L. chrysomelas*, uma vez que, ainda recentemente (1982), encontravam-se à venda em São Paulo ca. 50 exemplares de saúis-una, cuja apreensão, por ordem direta de Brasília, ficou impossibilitada de ser concretizada porque o comerciante criminoso fora avisado pouco antes da ação policial.

Essas considerações enfatizam a precariedade dos meios à disposição do IBDF para a salvaguarda do nosso patrimônio primatológico.

Por tudo isso, é preciso que entidades interessadas na preservação dos macacos e sagüís enfatizem a importância do Governo em criar e estabelecer reservas bióticas. No atual contexto nacional, também julgamos ser opção válida e objetiva fomentar-se a criação de centros de estudos primatológicos e iniciar, o mais rapidamente possível, a propagação dos primatas brasileiros, especialmente formas ameaçadas de extermínio. O Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (CPRJ-FEEMA), por exemplo, na sua ampla filosofia de ação, interessa-se também em estabelecer colônias de símios ameaçados, notadamente as formas que ocorrem na região oriental do País. Dadas as dificuldades inerentes a esses trabalhos, até agora apenas dispomos de poucas espécies, mas os resultados são animadores no que tange à propagação dos 3 *Leontopithecus* e de *Callithrix geoffroyi*. As colônias dessas espécies foram implantadas com critério e, dentre outros aspectos, procura-se manter a variabilidade no genoma dos reprodutores.

O CPRJ pretende ampliar a colaboração que já mantém com instituições nacionais e estrangeiras e seu trabalho, que precipua-mente visa preservar o extraordinário patrimônio primatológico do Brasil, deve receber o apoio de toda comunidade científica.

#### SUMMARY

The present situation of Brazilian callitrichids is dealt with succinctly and certain problems related to their conservation are discussed. Twenty species and 38 subspecies of Brazilian marmosets and tamarins are included, almost all of which are practically unknown to science as far as their natural history is concerned. Even the precise geographical distribution of many forms is unknown.

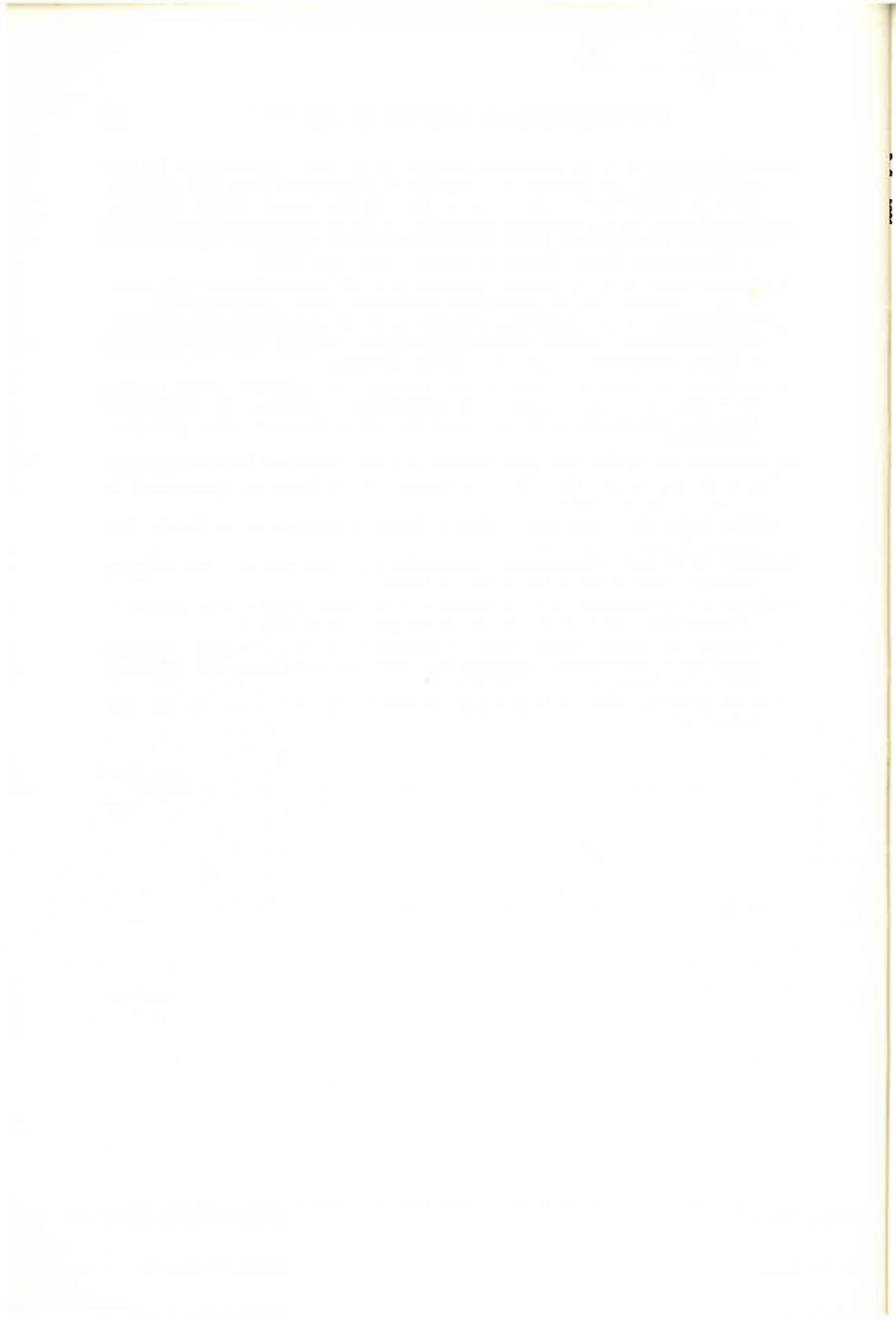
Official conservation policies related to the conservation of these simians are mentioned, including an appeal to government organs for increased aid to primate research centers. The accompanying bibliography refers to studies done in Brazil.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYRES, J. M., MITTERMEIER, R. A. & CONSTABLE, I. D. 1982. Brazilian tamarins on the way to extinction? *Oryx*, 16(4): 329-333.
- BRIDGWATER, D. D. 1972. *Saving the Lion Marmoset*. WAPT, Wheeling, U. S. A.
- CARVALHO, J. C. de 1968. Lista das espécies de animais e plantas ameaçadas de extinção no Brasil. *Bol. Inform.*, FBCN, 3:11-16.
- CASTRO, C.R. & SOINI, P. 1977. Field and captive studies of *Saguinus mystax* and other callitrichids in Amazonian Peru. In *Biology and Conservation of the Callitrichidae*; D. Kleiman (ed), pp.: 73-78. Smithsonian Institution Press. Washington.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1969. Mico-leão, *Leontideus rosalia* (Linnaeus, 1766), situação atual da espécie no Brasil. *An. Acad. Brasil. Ciênc.*, 41(Supl.): 29-52.

- COIMBRA-FILHO, A. F. 1970-a. Considerações gerais e situação atual dos micos leões escuros (*L. chrysomelas* e *L. chrysopygus*). *Rev. Brasil. Biol.*, 30(2): 249-268.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1970-b. Acerca da redescoberta de *Leontideus chrysopygus* (Mikan, 1823) e apontamentos sobre sua ecologia. *Rev. Brasil. Biol.*, 30(4):609-615.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1972. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. In *Espécies da Fauna Brasileira Ameaçados de Extinção*; Acad. Bras. Ciênc. (ed). pp.: 13-98.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1977. Exploração da fauna brasileira. In *Encontro Nacional sobre Conservação da Fauna e Recursos Faunísticos*; IBDF-FBCN (eds) pp.: 28-54.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. 1973-a. Distribution and ecology of the genus *Leontopithecus* Lesson, 1840 in Brasil. *Primates*, 14:47-66.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. 1973-b. New data on the taxonomy of the Brazilian marmosets of the genus *Callithrix* Erxleben, 1777. *Folia primatol.*, 20:241-264.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. 1977. Conservation of the Brazilian lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). In *Primate Conservation*; Prince Rainier of Monaco & Bourne (eds). pp.: 59-94. Academic Press.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. 1978. Reintroduction and translocation of lion tamarins: a realist appraisal. In *Biology and Behaviour of Marmosets*; Rothe, Wolters & Hearn (eds), pp.: 17-29, Göttingen.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; ALDRIGHI, A. D. & MARTINS, H. F. 1973. Nova contribuição ao restabelecimento da fauna do Parque Nacional da Tijuca. *Brasil Florestal*, 4(16): 7-25.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. A. & CONSTABLE, I. D. 1981. *Callithrix flaviceps* (Thomas, 1903) record from Minas Gerais, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 41(1): 141-147.
- DAWSON, G. 1975. The Delta Regional Primate Research Center's *Saguinus mystax* trapping project: a field report. Relatório não publicado.
- GENGOZIAN, N. & DEINHARDT, F. 1978. Marmosets in Experimental Medicine. *Primates in Medicine*, Vol. 10. Karger-Basel.
- HELTNE, P. G.; FREESE, C. & WHITESIDES, G. 1975. *A field survey of nonhuman primate population in Bolivia*. Pan American Health Organization.
- HERNANDEZ-CAMACHO, J. & COOPER, R. W. 1976. The nonhuman primates of Colombia. In *Neotropical Primates: Field Studies and Conservation*; Thorington & Heltne (eds), pp.: 35-69. National Acad. Scienc., Washington.
- HERSHKOVITZ, P. 1972. Notes on New World monkeys. *Int. Zoo. Yearb.*, 12:3-12.
- HERSHKOVITZ, P. 1977. *Living New World Monkeys (Platyrrhini)*. Vol. I: 1117 pp. Univ. Chicago Press.
- KLEIMAN, D. G. 1977. *The Biology and Conservation of the Callitrichidae*. Smithsonian Institution Press. U. S. A.
- MAGNANINI, A.; NEHAB, M. A. F. & ARRUDA JR., G. P. de. 1981. Atlas de elementos ambientais do Estado do Rio de Janeiro, 39 pp., *Cadernos FEEMA*, Sér. Congressos 06-81.
- MITTERMEIER, R. A. 1977. Distribution, synecology and conservation of surinam monkeys. *Tese de doutoramento*, Harvard.
- MITTERMEIER, R. A. & COIMBRA-FILHO, A. F. 1977. Primate conservation in Brazilian Amazonia. In *Primate Conservation*; Prince Rainier of Monaco & Bourne (eds). pp.: 117-166. Academic Press, U. S. A.

- MITTERMEIER, R. A. & COIMBRA-FILHO, A. F. 1981. Systematics: species and subspecies. In *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*; Coimbra-Filho & Mittermeier (eds), Vol. 1, pp.: 29-109. Acad. Brasil, Ciências.
- MITTERMEIER, R. A.; COIMBRA-FILHO, A. F. & ROOSMALEN, M. C. M. van 1978. Conservation status of wild callitrichids. In *Biology and Behaviour of Marmosets*; Rothe, Volters & Hearn (eds), pp.: 17-39.
- MITTERMEIER, R. A.; COIMBRA-FILHO, A. F. & CONSTABLE, I. D. 1980. Range extension for an endangered marmoset. *Oryx*, 15(4): 381-383.
- MITTERMEIER, R. A.; COIMBRA-FILHO, A. F. & CONSTABLE, I. D. 1981. *Conservation of Eastern Brazilian Primates*. Project 1614 WWF, CPRJ e IBDF. Unpublished report for period 1979/80.
- MOYNIHAN, M. 1976-a. Notes on the ecology and behavior of the pygmy marmoset, *Cebuella pygmaea*, in Amazonian Colombia. In *Neotropical Primates*; Thorington & Heltne (eds), pp.: 79-84 National Acad. of Scienc., Washington.
- MOYNIHAN, M. 1976-b. *The New World Primates*. Princeton University Press.
- PADUA, M. T. J. et al. 1982. *Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil*, II Etapa. IBDF/FBCN.
- RIZZINI, C. T. 1963. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. *Rev. Brasil. Geogr.*, 25(1): 1-64.
- RIZZINI, C. T. 1967. Delimitação, caracterização e relações da flora silvestre hilelana. *Atas Simp. Biota Amaz.*, 4:13-36.
- ROTHER, H.; WOLTERS, H. J. & HEARN, J. P. 1978. *Biology and Behaviour of Marmosets*. *Proced. Marmoset Workshop*. Göttingen, W. G.
- RYLANDS, A. 1979. Observações preliminares sobre o sagüí, *Callithrix humeralifer intermedius* (Hershkovitz, 1977) em Dardanelos, rio Aripuanã, MG. *Acta Amazônica* 9(3): 589-602.
- VICTOR, M. A. M. 1975. *A Devastação Florestal*. São Paulo. 48 pp. Ed. Soc. Brasil. Silv.



## THE BEHAVIOR AND CONSERVATION OF THE GOLDEN LION TAMARIN, *Leontopithecus r. rosalia*

Devra G. Kleiman

Department of Zoological Research  
National Zoological Park  
Smithsonian Institution  
Washington, D. C., EEUU

### INTRODUCTION

Lion tamarins are the largest of the callitrichids, with a long silky pelage. The face is almost bare and surrounded by a mane derived from long hairs on the crown, cheeks, and throat which obscures the ears. The hands and digits are extremely long, with a web partially uniting the digits of the hand. Three forms make up the genus *Leontopithecus*; they are currently considered subspecies (Hershkovitz, 1972; Coimbra-Filho and Mittermeier, 1973). The taxonomy of *Leontopithecus* has been discussed by Hershkovitz (1977), Coimbra-Filho (1969, 1970 a) and Coimbra-Filho and Mittermeier (1972).

*L. r. rosalia*, the golden lion tamarin, was historically found in the coastal forests of the states of Rio de Janeiro (formerly Guanabara) and Espirito Santo (23° S, 44° W to 20.5° S, 40.5° W) south of the Rio Doce. The range is now reduced to remnant forests in the Rio São João Basin in Rio de Janeiro, which are scattered and probably total considerably less than 900 km<sup>2</sup> in area (Coimbra-Filho and Mittermeier, 1973; 1977 b). There is a new biological reserve, Poço das Antas, about 100 km northeast of Rio de Janeiro, in Silva Jardim County, State of Rio de Janeiro.

*Leontopithecus* is found in what Rizzini (1963) describes as "lower montane forest", a subdivision of the "Atlantic forest". According to Coimbra-Filho (1977), there no longer exists in this part of the Rio de Janeiro state an entirely primitive forest formation. Instead, remnants of this once diverse ecosystem are found throughout the region and the remaining sections of better quality forest are in various stages of secondary succession. The commercially valuable tree species have long since disappeared as a result of intensive logging. Other human activities, such as agriculture and the creation of pastures for cattle, have contributed to the serious deforestation of this region.

For the past 20 years, Coimbra-Filho and colleagues have been working intensively to ensure the survival of *Leontopithecus* in the wild. These efforts have resulted in (1) the creation of a series of Biological Reserves for each of the three forms of *L. rosalia*, and (2) the development of a primate breeding facility (CPRJ) for the captive propagation of *Leontopithecus* and other rare primate forms endemic to Brazil.

Despite these efforts, the numbers of lion tamarins in the wild have steadily decreased, with the remaining populations being sufficiently small (100-200 individuals of each form) that their survival in the wild is precarious.

During the past decade, *Leontopithecus rosalia rosalia* has been the focus of long-term studies at the National Zoological Park, Smithsonian Institution. A major goal has been the breeding and management of the species thus research efforts have concentrated on reproduction and social behavior (see refs. Kleiman, Mack, Hoage, Green, Rathbun). In this paper, I will review some of the major findings from our behavior and reproductive research, emphasizing how results have been applied to improving the captive propagation of the species. I will also review the current status of the captive population outside Brazil and describe plans for the future rehabilitation and reintroduction of captive-born animals into the wild.

## REPRODUCTION

Lion tamarins are seasonal, with the majority of births occurring between February and August in the Northern Hemisphere and between September and February in the Southern Hemisphere (Coimbra-Filho and Mittermeier, 1973; Coimbra-Filho and Maia, 1979; Kleiman, 1977 a; Kleiman *et al.*, in press a). Captive golden lion tamarin females in the Northern Hemisphere who produce a litter early in the season (e. g. February and March) often have a post partum estrus and bear a second litter. There has been a successive increase in the number of captive females bearing two litters per year, based on data in the International Studbook for *L. r. rosalia* (Kleiman *et al.*, in press a). This suggests that improved nutrition has permitted greater productivity. In the wild, females may only bear and rear one litter a year, but reproduce twice if the first litter is lost.

The litter size of *L. r. rosalia* ranges from one to three, with twin litters occurring about 65% of the time. The Los Angeles Zoo (Crotty, pers. comm.) reported the first instance of quadruplets in *L. r. rosalia* in 1981. The percentage of triplets may also be increasing (Kleiman *et al.*, in press a).

Based on the intervals between copulatory activity and birth, the gestation of *L. r. rosalia* averages 129 days (range 125-132 days; Kleiman, 1977 a). Sexual activity often follows a birth by three

to 10 days (Snyder, 1974; Wilson, 1977; personal observations), although conceptions do not always result from post-partum copulations.

Pregnancy is often difficult to detect, even late in gestation, since the long fur obscures the increased size in some females. However, there is a well-defined period, midway through pregnancy (about nine weeks post-conception), when sexual activity is common (Kleiman and Mack, 1977). If the behavior change is observed, it can be used, in conjunction with behavior data at conception, to predict an accurate birth date. The sexual activity occurs shortly after a drop in urinary gonadotropins (Kleiman *et al.*, 1978).

Sexual behavior is more common in recently mated pairs, compared with pairs that have co-habited for a long period and produced offspring (Kleiman, 1977 b). In the latter, estrus may only be detected through changes in other behaviors correlated with sexual activity, such as increased approaches and sniffs by the male (Kleiman, 1977 a), since copulations are so infrequent. Estrus may also be hard to detect in some newly paired animals, since sexual activity may occur after animals are first introduced, independent of the estrous cycle.

The length of the ovarian cycle is not fully known, and, as with other New World monkeys, appears highly variable. Intervals between peaks of sexual activity in several females (some of which did not immediately conceive) were about 14 to 21 days (Kleiman, 1977 a). The ovarian cycle of other callitrichids is about 15 to 16 days (e.g. *Callithrix jacchus*, Hearn, 1977).

Copulatory activity at estrus is correlated with increased approaches, sniffs, and allogrooming by the male. A tongue flicking display may also be given although its expression is highly variable among individuals. Females exhibit increased approaches and sniffs of the male two to four days prior to peak sexual activity, suggesting that proceptive behaviors are well-developed in lion tamarins (Kleiman, 1977 a). At the time of maximum sexual activity, females exhibit an increase in frequency of the arch back display (Rathbun, 1979) and a decrease in scent marking activity (Kleiman, 1977 a). Mating behavior by an adult reproductive pair often results in social tension within a family group.

Data on the reproductive cycle, including the estrous cycle, gestation, and typical breeding patterns, and the behavioral changes correlated with reproduction have permitted better management of the species in that we can predict and anticipate major reproductive events which might require a rapid management response.

## SOCIAL BEHAVIOR

Lion tamarins appear to be monogamous, and to live in nuclear or extended family groups. Within a captive group, only a single

pair reproduces, regardless of the age, familiarity, or genetic relatedness of other group members. Thus, reproductive inhibition (both behavioral and physiological) of subordinates (in artificial groups) or relatives (in family groups) is a major characteristic of the species (Kleiman, 1978, 1979, 1980), at least in captivity.

In the absence of the opposite sex, pairs of adult same-sexed animals may co-habit without aggression. Once a relationship is established between a heterosexual pair, a trio of adults can be formed which may prove stable over prolonged periods, e. g. six months to a year. A reproductive pair will emerge and the third animal will assume the role of a subadult or juvenile. Thus, all individuals in the trio will groom, huddle, and rest as a group, without obvious dominance-subordinate interactions (Kleiman, 1978; 1980).

Instability in both artificial and family groups is usually noticeable from an increased frequency of the arch back display (Rathbun, 1979), and not from clear-cut dominance-subordinate interactions. Such instability may appear when young daughters approach 12 months of age, or when the reproductive female approaches estrus. However, some very young females (< 9 mos.) who were hand-reared and being introduced to an intact family group for socialization have been attacked. Conspicuous dominance interactions are infrequent within established groups, although displacements and approach/avoid interactions regularly occur.

Mated pairs are always tolerant, except shortly after birth when the female may exhibit some defensive behavior towards the mate and other family members that approach and attempt to steal young. Newly-formed pairs and pairs without young tend to interact more frequently than long-established pairs (Kleiman, 1977 b). The major social interactions include sniffing, allogrooming, and huddling. Mated pairs who have reproduced rarely play with each other, although each pair member may play with juveniles.

Mated pairs may be more difficult to distinguish in large family groups since they interact frequently with offspring. Two characteristics, however, make the mated pairs stand out from other group members. (1) The mated pair tends to scent mark more frequently than all juveniles, except occasionally subadult male offspring. Moreover, mated pairs may scent mark the same location in alternation (Mack and Kleiman, 1978). (2) Mated pairs duet. The Long Call is usually initiated by one member of the pair, at which point the mate joins in. Although subadults possess all components of the Long Call, and very occasionally join in, the Long Call duet is typically restricted to the adult reproductive pair (McLanahan and Green, 1977; Green, 1979).

Alternation of grooming roles occurs although among mated pairs, the male invariably grooms the female more frequently and for a longer duration than the reverse (Kleiman, 1977 a, 1980).

There is typically more allogrooming between a mated pair than between any other dyad in the family group (Kleiman, unpublished), except during the early post-partum period when juveniles and subadults may extensively groom the new infants and mothers. This attention is often coupled with attempts to "steal" infants.

Adults in different groups are aggressive to one another. As already mentioned, visual contact often leads to high arousal, with considerable locomotion, piloerection, and vocalizing. In our experience, injuries often result when two captive groups have had the opportunity to make physical contact through small openings between enclosures.

In captivity, it is difficult to discern the slow process which would lead to the eventual dispersal of offspring from the family group. Both Rothe (1978), for captive *Callithrix jacchus* and Wolters (pers. comm.) for captive *Saguinus oedipus* have prepared sociograms of family interactions which clearly indicate the differential direction and form of interactions among family members. Some of their conclusions are consistent with our qualitative (and some quantitative) observations on *Leontopithecus*. First, social and potentially agonistic interactions are more common within the same age class, i. e. littermates are more likely to interact than siblings of different ages. Second, social and agonistic interactions are more common among same-sexed than opposite-sexed animals, including the reproductive pair and their offspring. Agonistic interactions seem to predominate in litters of the same sex as they approach puberty, resulting in "twin fights". We have observed a "dominant" littermate attempting to exclude a twin from group huddles by swatting and chasing. The excluded animal may produce the "rasp" vocalization common in disturbed infants and juveniles, and may show evidence of extreme fear such as constant withdrawal from any approach by a family member. Twin fights alone are less serious than other forms of family conflict and usually do not result in serious injury (Evans, pers. comm.).

Females appear to be more aggressive than males (Kleiman, 1979, 1980), in that females are more regularly attacked and killed in social or family groups than are males. The outbreak of aggression is unpredictable, although it seems most common during a change in the reproductive status of the dominant breeding female, i. e. during a regular estrus, a mid-pregnancy "false" estrus or after a birth. It appears as though all group members may participate in attacks on single individuals that result in death although the initial conflict may only be between two animals. Conflict between same-sexed twins may result in parents exhibiting aggression to offspring. We have had a mother fatally attacking a daughter, after conflict between the twin daughters. However, conflict among daughters may also result in injuries to mothers. Two adult breeding females have been attacked by daughters, one fatally.

More serious injuries and deaths to females seem to occur when there are more female juveniles present than male juveniles. The ages of young animals killed or seriously wounded in family groups range from three months to 18 months. Injuries are rarely seen in young prior to nine months of age, but seem most common at the onset of puberty.

It would seem unlikely that family conflicts would lead to death in nature. Instead, peripheralization and eventual dispersal seems a more likely consequence, with increased mortality due to a lack of viability of solitary individuals. However, the consequences of parent-offspring conflicts in captivity, i. e. death mainly of young females, can be avoided by removing daughters from their families before major reproductive changes. Thus, these findings have significantly affected management strategies.

#### PARENTAL CARE AND DEVELOPMENT

Most births occur at night. Young cling to the mother from birth and crawl from the dorsal surface (where they are carried) to the venter for nursing. Young typically cling close to the nape (Hoage, 1977).

First transfers to the father and/or older offspring occur between Day 2 and Day 27, with triplets and twins being transferred before singletons (Hoage, 1977). Average dates of first transfer for four females were 14.2 days for singletons ( $N=6$  litters) and 8.6 days for twins ( $N=9$  litters) (Kleiman, 1980). Other factors which affect the date of first transfer include the previous parental care experience of both parents and the degree to which juveniles (or the mate) attempt to "steal" young. The response of the father and older offspring may vary from gingerly touching infants to deliberately pulling them off the mother, depending on their experience with handling young and "motivational" level. Some mothers aggressively repel family members from approaching, thus precluding early transfers. All mothers eventually begin to scratch and rub off the young, thus facilitating the transfer by arousing the young.

During the early neonatal period, the parents and older offspring are primarily responsible for transfers. An eager individual may literally pull an infant off a carrier, using the hands to dislodge the clinging young. More often the individual nudges the infant, by inserting its nose and head between the back of the carrier and the chest of the neonate, and thus encourages transfer to its head and back. Infants later may climb independently onto a relative after the latter approaches the carrier and presents or "presses" its body against the infant. It is likely that infants gain their first experience of clinging to the father and older siblings at night while in the nest site, when the family members are huddled

together. Aroused infants (e.g. when hungry) vocalize, and the vocalizations appear to elicit a retrieval response, thus facilitating the transfer of young back to the mother for nursing.

Infants are carried almost the entire time until three weeks of age when they begin to climb off the carriers. Carrying is rare after 12 weeks, but startled or frightened infants may occasionally jump onto an adult or subadult up to 24 weeks of age. Hoage (1977, 1978, 1982) summarizes the distribution of carrying behavior as follows: Mothers are the principal carriers through Week 3, with fathers predominating thereafter. Juvenile females may begin carrying earlier than juvenile males; juveniles rarely carry after Week 8. Both adults and juveniles appear to carry infants of their own sex, preferentially. Primiparous parents with previous exposure to infants are most successful as parents. Experience with infants during the juvenile phase may be critical for successful reproduction, especially among females who must carry infants from parturition until first transfer. However, males and females have successfully reared offspring without previous infant experience.

Infants first begin investigating solid food at three weeks of age, by touching and mouthing food held by an adult or older sibling. By six to eight weeks, infants are beginning to take food from parents or older juveniles; they begin to sit and eat at the food dish from Week 8. This is the stage when other animals begin to take food from the infants. As infants mature, they obtain increasingly fewer food items from other group members and more from their environment, especially from the food dish. The development of food sharing and stealing and its function in family social relations is discussed by Hoage (1978, 1982), Green (1979), and Brown and Mack (1978). Weaning occurs at about 12 weeks of age.

The same sex biases that are seen in infant carrying are also seen in other social behaviors, e.g. food sharing, allogrooming, sniffing, and low intensity agonistic encounters between young tamarins and other group members (Hoage, 1978, 1982). Such biases persist through the first year of life and are especially apparent between young and parents.

First occurrences of adult sociosexual behavior in juveniles may occur much earlier than the regular use of such behaviors. For example, circumgenital and sternal scentmarking have been observed as early as 11 and 21 weeks respectively (Hoage, 1978, 1982), but more regular use of scent marking patterns does not occur until much later. Most young males are regularly scent marking before 12 months of age, even within the natal family group, while young females rarely scent mark regularly until after they are paired with a male for breeding (Kleiman and Mack, 1980). Females generally seem to exhibit adult sociosexual behaviors later than do males, suggesting that they are behaviorally inhibited while still living in the family group.

Play is an important social activity engaged in by young animals. Young tamarins engage in play (as both initiators and targets) with adults and older and younger siblings. The number of littermates and older siblings present in a family group determines who will be an infant's principal play partner. A singleton born in a family with older offspring will have older siblings as primary playmates. Most often twins are born, thus, an infant usually plays first with a twin sibling. Parents tend to be infrequent playmates of young lion tamarins (Kleiman *et al.*, in press b). However, although parents and young tamarins play together only occasionally, some contrasts in their play patterns develop between the 28th week and the 52nd week postpartum for young. Same sex play between fathers and sons and mothers and daughters remains constant; however, a considerable drop is noted between sons and mothers while a substantial increase is seen between daughters and fathers. These patterns hint at the possibility that as young approach adulthood mothers become increasingly disinterested in interacting with sons while the attraction between fathers and daughters may be increasing. In part, this may account for some of the aggressive interactions described above between mothers and daughters.

#### STATUS OF THE CAPTIVE POPULATION

Concerted efforts towards the preservation of the golden lion tamarin in captivity were not initiated until approximately 10 years ago. Since then numerous changes have occurred, many of which are based on research results, including:

1. development of an International Studbook for the captive population of *L. r. rosalia*, which provides up-to-date information on annual changes in the captive population and the breeding history and genealogy of any animal;
2. development of an international co-operative breeding program for captive *L. r. rosalia*, which emphasizes the exchange and loan of specimens. Control of the captive golden lion tamarin population is now in the hands of an elected Management Committee, and the vast majority of owners and holders of the species have signed a Cooperative Research and Management Agreement and adhere to a Management Plan as well as the Management Committee's recommendations. This new development permits the sound demographic management of this species, such that the future growth of the population will be controlled and managed, based on sound genetic and demographic principles;

3. preventing communication, especially visual interactions between reproductively active family groups and reducing the number of such groups within a single building to reduce social tension and stress;
4. ensuring that juveniles obtain experience of parental care before they are paired as adults, involving in some cases the introduction of hand-reared juveniles to an unrelated family group;
5. removing pubertal animals from the family at the first sign of intrasexual conflict, which, especially among females, can result in fatalities;
6. developing preventative medicine programs, including screening of individuals for evidence of diaphragmatic hernias (see below);
7. maintaining an outbred population;
8. improving nutrition through ensuring access to Vitamin D<sub>3</sub> (in the diet or through exposure to UV or natural sunlight) and reducing fruit and increasing animal protein in the diet;
9. developing successful hand-rearing techniques;
10. preventing exposure to species which carry diseases of particular danger to lion tamarins, e. g. reducing contact with humans, cebids and some Old World monkeys which may carry *Herpes* and measles;
11. housing family groups at several different sites to prevent disease transmission from one site to another.

Despite these changes, the survival of the captive population was seriously in question as recently as 1976 (Kleiman, 1977 b). Exports of wild-caught animals from Brazil ceased in 1969 and from then until 1975 the population slowly declined since the recruitment of captive-born animals barely kept pace with the deaths of the imported stock. By 1975 only 19% of the population was still wild-caught as compared with 62% in 1969 and the total number of animals had declined by 13 specimens.

However, management changes and careful monitoring of the population did have an eventual effect. Finally, after six to eight years of stagnation, the population doubled between 1975-1980, as the wild-caught population decreased from 97% (1966) to 4% (1980). This change in captive population status was accompanied by changes in reproductive and other characteristics of the golden lion tamarins which were now into the third and fourth generation born in captivity (see Kleiman *et al.*, in press a).

One of the most noticeable differences is the increased average weight of the population. Most weights recorded from wild-caught individuals and captive-born animals from the mid-1960's to early 1970's ranged from 500-650 g. Recently average adult weights have ranged from 650-750 g and one pregnant female at the National Zoological Park topped 900 g.

Also, since 1967 the average litter size has increased. Currently 20% of all litters born are triplets, and in 1981 the Los Angeles Zoo reported the first recorded birth of quadruplets. In 1975 the average litter size was *ca.* 1.8 but in 1979 and 1980 litter size averaged 2.1.

The average age of the breeding population has altered over time but appears to be stabilizing. The current mean breeding age 4.4 years for females and 5.6 years for males represents the continuation of a recent lowering of the mean breeding age as more captive-born females enter the breeding population.

Also, there seems to be a slight lowering in the average age at first conception (resulting in full-term birth); 17 females born in 1976 and 1977 first conceived at a mean age of 29.3 months, compared with previously published pre-1975 data of 31.3 months. The corresponding age for males for first insemination was 28.3 months ( $n=16$  born 1976 and 1977) compared with 28.7 months previously calculated (Kleiman and Jones, 1977).

Many females now have two or more litters a year, resulting in an expansion of the birth season from six to eight months a year, a factor which has also added to the population expansion.

Infant and juvenile mortality (defined as dying within the first calendar year) have also altered and currently average 40-45% compared with 50-60% between 1970 and 1975. However, this is still high and does not take into account wastage from abortions which have not always been reported to the Studbook and are sometimes difficult to detect.

The captive population has shown some stable trends with respect to birth and death. Throughout the captive history of the species, significantly more males have been born ( $273:210$ ,  $X^2 = 8.22$ ,  $d.f.=1$ ,  $p < 0.01$ ) but male infant mortality is generally higher, usually resulting, except between 1967-1972, in a balanced sex ratio. As management has improved, fewer animals of unknown sex have been recorded, i. e. stillborn young are sexed before disposal.

In recent years, the number of captive golden lion tamarins has increased dramatically, and it is now likely that the subspecies will survive, at least in a captive condition. However, the current captive population of *L. r. rosalia* is derived from limited founding stock and although deliberate outcrosses will control the level of inbreeding for several generations, deleterious effects may eventually arise. Significant inbreeding may eventually occur not only because the origins of the founding stock are unknown and several imported individuals may have already been related but also because some individuals have contributed a disproportionate amount of genetic material to the current population. For example, one female (Studbook no. 67-M) at NZP produced a total of 41 young (18.19.4) up to May 1981, of which 26 (11.15.2) have survived and many are breeding. We recently estimated that four males had contributed

genetic material to 90% of living males and 80% of living females. This realization has resulted in a major effort to conserve and encourage the reproduction of animals with rare genetic backgrounds and to remove from the breeding population many animals with similar genetic backgrounds. In addition, in 1980, the Brazilian Government, through IBDF and Dr. Ademar Coimbra-Filho of CPRJ permitted the export on breeding loan of five new animals to the United States.

Also, a diaphragmatic defect, in which liver and intestines migrate into the chest cavity, and which results in reduced viability, has already been expressed in *L. r. rosalia* (Bush *et al.*, 1980). By 1982 it had been found in 12 animals from five separate institutions, with apparently unrelated founding stock. The incidence in the whole population is about 6%. It may prove to be a widespread and persistent problem whose eradication will be difficult, if not impossible, if it derives from a single recessive gene.

Recent projections of the growth of the captive population have suggested that there may be as many as 900 captive females (total population about 3500 animals) by 1990 unless growth rate is controlled (Kleiman *et al.*, in press a). Significant efforts to prevent excessive inbreeding, control population growth, stabilize the genetic contribution of the founding stock, and eliminate the diaphragmatic hernia all provide new and very different challenges for the coming decade which are as important to the future of the captive golden lion tamarin population as the efforts of the previous decade.

#### REHABILITATION AND RE-INTRODUCTION

The availability of surplus captive-bred animals and the formal creation and securing of the Poço das Antas Reserve for *L. r. rosalia* has provided the opportunity for the initiation of a study of the behavioral ecology and population dynamics of golden lion tamarins, associated with a pilot program for the acclimatization and release of captive-born specimens back into the wild. Spare information exists on lion tamarins in the wild. Various ecological and behavioral observations are summarized in Coimbra-Filho (1969, 1970 a, 1970 b, 1976, 1977) and Coimbra-Filho and Mittermeier (1973, 1977 a, 1977 b).

The Poço das Antas Reserve for *L. r. rosalia* consists of an area of approximately 5,000 hectares bordered on the north by a major highway, BR 101, on the west by the São João River, and on the east by the Alcena River. Numerous hills and valleys cover the reserve with the range of elevation being between 50 and 150 meters. The northern and southern portions of the reserve contain low-lying seasonally flooded marsh lands. The forest habitat is not continuous and is of several different types. In fact, it is estimated that the Reserve contains only 2,000 hectares of forest, and of this, mature forest comprises only 25%, or 500 hectares (Green, in preparation).

The area for the Poço das Antas Reserve was originally identified in 1971 when more than 70% of the land was densely forested (Magnanini, 1977). The Reserve was not formally created until March 1974, and approval given to expropriate the authorized land. In April of 1975, an aerial reconnaissance showed that the original proposed area of 3,000 ha was then less than 40% forested, and dense forest comprised less than 10%. Thus, the intervening four years had resulted in many plots being deforested and burned, planted with several pasture grasses, or reforested with eucalyptus. In addition roads, trails, drainage channels, homes and fences had been constructed. These changes led to a modification of the original reserve boundaries, excluding some land and adding other adjoining parcels, resulting in a final reserve area of about 5,000 ha. The actual transfer of possession of this area to the responsible governmental agency, IBDF (Brazilian Forest Development Institute) did not occur until 1977. The Poço das Antas Reserve currently requires reforestation and restoration. As part of the behavioral ecology and reintroduction study of *L. r. rosalia*, it is intended that the critical resources of the species will be identified and a restoration program implemented, to increase the carrying capacity of the Reserve.

There have been few release programs for endangered primate species which involved long-term monitoring of the released animals. Konstant and Mittermeier (in press) discuss releases, translocations, etc. of South American primates and caution on any attempts to re-introduce such an endangered species as *Leontopithecus*. While there are many potential problems in developing a *Leontopithecus* reintroduction program, such a project can succeed if the participants are flexible enough to change direction and alter goals, depending on progress. The major issue is the ensured protection of the extant wild population, and no activities which threaten its survival can be permitted.

The currently proposed schedule for the reintroduction program includes:

1. at least six months investigation of the behavioral ecology of the extant wild population of *L. r. rosalia* whose goal is (a) an accurate census, (b) determination of group size and composition, and (c) feeding and shelter requirements of the species. Radiotelemetry will be used to monitor the long-term behavior of selected individuals.
2. determination of the carrying capacity of the habitat in Poço das Antas and initiation of a Restoration program to increase carrying capacity.
3. transport of 10 to 15 captive-born *L. r. rosalia* to a newly built quarantine station at CPRJ, and adaptation of these animals to the climate and natural foods of Brazil. The animals will spend at least six months in quarantine to ensure that they

are disease-free and do not transmit any diseases to the captives at CPRJ. During this period, they will be trained in foraging techniques and anti-predator behaviors will be strengthened, until they perform at least as well as the wild-caught captive *L. r. rosalia* at CPRJ.

4. initiation of a conservation education program locally in the State of Rio de Janeiro and especially near the Poço das Antas Reserve, to sensitize the local population to the importance of this unique endemic primate and its remaining habitat.

If it has been determined that the Reserve is secure and that the wild population is unlikely to be negatively affected by the introduction of new animals, we will move captive golden lion tamarins to special cages within the Reserve, adapt them to foods within the Reserve and prepare for a release. All such animals will be radiocollared and initially may be released for only a few hours per day and encouraged by food back into the rehabilitation cages at night. Short-term releases and supplemental feeding will continue for as long as is necessary. Moreover, we are prepared to halt the release at any stage, if it is determined that the program might be detrimental to the wild population.

### CONCLUSION

Ten years ago, the likelihood of extinction of *L. r. rosalia*, both in the wild and in captivity, was high. Research efforts by many individuals and institutions, both in Brazil and abroad, have now given this species a chance to survive. The future of the captive population is ensured, but the future of the wild population depends on careful management and restoration of its habitat, conservation education, and continuous monitoring of the status of the animals remaining in the Poço das Antas Reserve and in other small isolated forest patches. Rehabilitation of captive-born animals and release into the wild may be possible. The coming decade will finally determine the fate of *L. r. rosalia* in Brazil; success will depend on further research and the continued dedication of individuals and institutions to the species' survival.

### ACKNOWLEDGEMENTS

Many individuals have contributed to the research described. My thanks to J. Hitchcock, C. Dorsey Rathbun, D. Mack, S. Paulson, K. Green, R. Hoage, M. Ditton, R. Evans, E. McLanahan, D. Gracey, J. Ruiz, J. Russell, and D. Hirsch. Special thanks are due to J. F. Eisenberg and T. H. Reed for their support of this research program. Funding for the program came from the National Institute of Mental Health 27241, Friends of the National Zoo, the Fluid Research Fund of the Secretary, Smithsonian Institution, and the Smithsonian Institution Fellowship Program.

## ABSTRACT

The three forms of *Leontopithecus* are among the most endangered of Brazil's primate fauna. For the past 20 years Coimbra-Filho and colleagues have been working to ensure the survival of lion tamarins in their original habitat in the unique southeastern coastal forests of Brazil. Simultaneously, both Brazilian and international efforts have focused on the development of management techniques to improve the captive reproduction of *Leontopithecus*. As part of this effort, the National Zoological Park, Smithsonian Institution has been conducting research on the social behavior and reproduction of *L. r. rosalia* for the past 10 years, as well as managing the International Studbook for the species.

The research program has concentrated on the following topic areas, with the following results:

1. The reproductive cycle can be determined by examining changes in the social interactions of mated pairs. Although variable, the estrous cycle ranges from 14-21 days, based on behavior changes, with the gestation ranging between 125 and 132 days.
2. The expression of the pair bond in mated pairs differs, depending on social environment. Pairs living with offspring exhibit fewer social and sexual interactions than do pairs living alone or with a single other animal (Trios).
3. Adult males and maturing offspring, in addition to the adult female, are involved in the care of young, including carrying, playing with and sharing food at the time of weaning.
4. The development of adequate parental care and successful reproduction in adults, especially females, is facilitated by previous experience with infants as a juvenile and subadult as well as proper early socialization. Hand-reared captives are less successful in reproduction overall, even when resocialized in a family group after weaning.
5. Social relations among family members are not equal. Parents tend to interact more with offspring of the same sex.
6. Aggression within families is rare. However, maturing females are the target of more serious and sometimes fatal aggression, initiated by the mother or sisters, than are maturing males or other animals. Fights may also occur among twins of the same sex although these rarely result in serious injuries.
7. Reproduction of offspring is suppressed as long as they remain with the parents. Although sons may show adult social and sexual behaviors while still with the family group, daughters are inhibited in development of these behaviors.
8. Breeding is seasonal with most births occurring between February and July in the Northern Hemisphere. Litter size is one to three. Captive-born females have shown increased

fecundity in recent years. Sex ratios have always favored males.

Our greater understanding of the social behavior and reproductive process of golden lion tamarins has permitted improved captive management. As a result, the captive population has significantly increased in numbers, which has presented new problems. A diaphragmatic defect, possibly genetic in origin, has been identified. Inbreeding has been shown to result in greater juvenile mortality. Recently steps have been taken to ensure that the captive population achieves stability in numbers and maximum genetic diversity, to safeguard the future of the species in captivity.

With surplus captive *L. r. rosalia* available and the Biological Reserve of Poço das Antas established, a collaborative pilot program to rehabilitate and reintroduce captive *L. r. rosalia* to their native habitat has been initiated. Cooperating institutions include CPRJ, IBDF, and FBCN in Brazil and WWF and the National Zoological Park in the U. S. The use of radiotelemetry to monitor movements and behavior of wild and captive-born animals will provide new information on the species' behavioral ecology and permit long-term contact with released animals. Simultaneously, restoration of the Reserve and local conservation education programs will be initiated to ensure the eventual survivorship of the wild population.

### RESUMO

O comportamento e a conservação do mico-leão-dourado,  
*Leontopithecus rosalia rosalia*

As três formas de *Leontopithecus* constam entre as espécies dos primatas brasileiros mais ameaçadas de extinção. Durante os últimos 20 anos Coimbra-Filho e seus colegas têm trabalhado para assegurar a sobrevivência de micos-leão no seu habitat original nas florestas costeiras da região sudoeste do Brasil. Neste período outros esforços brasileiros e internacionais tomaram por foco o desenvolvimento de técnicas de manejo para o melhoramento da reprodução de *Leontopithecus* em cativeiro. Participando nesse esforço o Jardim Zoológico Nacional (U. S. National Zoological Park) do Smithsonian Institution tem efetuado durante os últimos 10 anos pesquisas sobre o comportamento social e a reprodução de *L. r. rosalia*, bem como a administração do "International Studbook" para a espécie.

O programa de pesquisas tem sido concentrado nas seguintes áreas tópicas, com os seguintes resultados:

1. A expressão da relação duradoura entre indivíduos de um casal ("pair bond") depende do ambiente social. Casais que convivem com seus filhotes exibem menos relações sociais do que casais que moram sozinhos ou junto com um solteiro (trios).

2. O ciclo reprodutivo pode ser determinado pelo exame de mudanças nas relações sociais entre os indivíduos de um casal. Apesar de ser variável o ciclo do cio dura de 14 até 21 dias, baseado nas mudanças de comportamento. A gestação dura de 125 a 132 dias.
3. Machos adultos e filhotes adolescentes bem como a fêmea adulta, se envolvem no cuidado dos filhotes, carregando-os, brincando, e repartindo alimentos com eles na época de desmamar.
4. O desenvolvimento de "parental-care" (o desvelo dado aos filhotes pelos pais) adequado e o sucesso de reprodução quando adultos, principalmente fêmeas, se facilita por experiência prévia com filhotes novos quando foi jovem e sub-adulto, bem como a socialização apropriada durante a infância. Indivíduos criados em cativeiro têm menos sucesso na reprodução, mesmo quando ressocializados num grupo familiar depois de desmamar.
5. Relações sociais entre membros de uma família não são iguais. Os pais relacionam-se mais com os filhotes do mesmo sexo.
6. Agressão entre membros de uma família é rara. Porém, as fêmeas adolescentes são as vítimas de agressão mais séria e algumas vezes fatal (iniciada pela mãe ou pelas irmãs) do que são machos adolescentes ou outros animais. Brigas podem ocorrer também entre gêmeas do mesmo sexo mas raramente resultam em ferimentos graves.
7. A reprodução é suprimida em filhotes enquanto moram com os pais. Embora os filhotes machos evidenciem comportamento social e sexual de adultos enquanto ainda morando com o grupo familiar, as filhotes fêmeas ficam inibidas no desenvolvimento destes comportamentos.
8. A reprodução se relaciona à estação do ano. A maioria dos nascimentos ocorrem entre fevereiro e julho no Hemisfério Norte. Em cada ninhada há de um a três filhotes. Nos últimos anos as fêmeas nascidas em cativeiro têm mostrado fecundidade maior. Nas proporções dos sexos ("sex-ratios") os machos são mais comuns.

Nosso melhor entendimento do comportamento social e dos processos reprodutivos dos micos-leão-dourados permite melhor manejo em cativeiro. Como resultado, a população em cativeiro tem aumentado significativamente assim criando novos problemas. Um defeito do diafragma, possivelmente de origem genética foi identificado. Demonstrou-se que a procriação consanguínea ("inbreeding") resulta em maior mortalidade de jovens. Recentemente tomaram-se providências para assegurar o equilíbrio no número total de indivíduos e a máxima diversidade genética para proteger o futuro da espécie em cativeiro.

Com um excesso de *L. r. rosalia* disponível em cativeiro e com a Reserva Biológica Poço das Antas já estabelecida no estado do

Rio de Janeiro, iniciou-se um projeto-piloto para reabilitar e reintroduzir *L. r. rosalia* nascidos em cativeiro ao seu habitat nativo. As instituições brasileiras participantes incluem o Centro de Primatologia do Rio de Janeiro — FEEMA, o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e a Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza; e dos Estados Unidos, o World Wildlife Fund — U. S. e o National Zoological Park. A utilização de radiotelemetria para observar os movimentos e o comportamento de micos silvestres ou nascidos em cativeiro fornecerá novas informações sobre a ecologia do comportamento animal e permitirá contato a longo prazo com animais soltos. Ao mesmo tempo, iniciaram-se a restauração da Reserva e programas educativos sobre a conservação da natureza no local para garantir a sobrevivência eventual da população selvagem.

## REFERENCES

- BROWN, K. & MACK, D. S. 1978. Food sharing among captive *Leontopithecus rosalia*. *Folia Primat.*, 29:268-290.
- BUSH, M.; MONTALI, R. J.; KLEIMAN, D. G.; RANDOLPH, J.; ABRAMOVITZ, M. D. & EVANS, R. F. 1980. Diagnosis and repair of familial diaphragmatic defects in golden lion tamarins. *J. A. V. M. A.*, 177:858-862.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1969. Mico-leão, *Leontideus rosalia* (Linnaeus, 1766), situação atual de espécie no Brasil (Callitrichidae-Primates). *An. Acad. Brasil. Ciênc.*, 41(Supl.): 29-52.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1970 a. Acerca da redescoberta de *Leontideus chrysopygus* (Mikan, 1823) e apontamentos sobre sua ecologia (Callitrichidae, Primates). *Rev. Brasil. Biol.*, 30:609-615.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1970 b. Considerações gerais e situação atual dos micos-leões escuros, *Leontideus chrysomelas* (Kuhl, 1820 e *Leontideus chrysopygus* (Mikan, 1823) (Callitrichidae, Primates). *Rev. Brasil. Biol.*, 30:249-268.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1976. *Leontopithecus rosalia chrysopygus* (Mikan, 1823). O mico-leão do Estado de São Paulo (Callitrichidae, Primates). *Silvic. São Paulo*, 10:1-36.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1977. Natural shelters of *Leontopithecus rosalia* and some ecological implications (Callitrichidae: Primates). Pp. 79-89, in *The biology and conservation of the Callitrichidae* (D. G. Kleiman, ed.). Smithsonian Inst. Press, Washington, D. C., 354 pp.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MAIA, A. de A. 1979. A sazonalidade do processo reprodutivo em *Leontopithecus rosalia* (Linnaeus, 1766) (Callitrichidae, Primates). *Rev. Brasil. Biol.*, 39:643-651.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. 1972. Taxonomy of the genus *Leontopithecus* Lesson, 1840. Pp. 7-22, in *Saving the lion marmoset* (D. D. Bridgewater, ed.). Wild Anim. Propagation Trust, Wheeling, West Virginia, 223 pp.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. 1973. Distribution and ecology of the genus *Leontopithecus* Lesson, 1840 in Brazil. *Primates*, 14:47-66.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. 1977 a. Tree-gouging, exudate eating, and the «short-tusked» condition in *Callithrix* and *Cebuella*. Pp. 105-115 in *Biology and Conservation of the Callitrichidae* (D. G. Kleiman, ed.), Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.

- COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. 1977 b. Conservation of the Brazilian lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). Pp. 59-94, in *Primate Conservation* (Prince Rainier and G.H. Bourne, eds.). Academic Press, New York, 658 pp.
- GREEN, K. M. 1979. Vocalizations, behavior, and ontogeny of the golden lion tamarin, *Leontopithecus rosalia rosalia*. Unpub. D.Sc. dissert. Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.
- HEARN, J. P. 1977. The endocrinology of reproduction in the common marmoset, *Callithrix jacchus*. Pp. 163-171, in *The biology and conservation of the Callitrichidae* (D.G. Kleiman, ed.). Smithsonian Inst. Press, Washington, D. C., 354 pp.
- HERSHKOVITZ, P. 1972. Notes on New World monkeys. *Internat. Zoo Yearb.*, 12:3-12.
- HERSHKOVITZ, P. 1977. *Living New World monkeys (Platyrrhini) with an introduction to primates*. Univ. of Chicago Press, Chicago, 1:1-1117.
- HOAGE, R. J. 1977. Parental care in *Leontopithecus rosalia rosalia*: Sex and age differences in carrying behavior and the role of prior experience. Pp. 293-305, in *The biology and conservation of the Callitrichidae* (D.G. Kleiman, ed.). Smithsonian Inst. Press, Washington, D. C., 354 pp.
- HOAGE, R. J. 1978. Biosocial development in the golden lion tamarin, *Leontopithecus rosalia rosalia* (Primates, Callitrichidae). Unpubl. Ph.D. dissert., Univ. of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania.
- HOAGE, R. J. 1982. Social and physical maturation in captive lion tamarins, *Leontopithecus rosalia rosalia* (Primates: Callitrichidae). *Smithsonian Contribs. Zool.* No. 354:1-56.
- KLEIMAN, D. G. 1977 a. Characteristics of reproduction and sociosexual interactions in pairs of lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*) during the reproductive cycle. Pp. 181-190, in *The biology and conservation of the Callitrichidae* (D.G. Kleiman, ed.). Smithsonian Inst. Press, Washington, D. C., 354 pp.
- KLEIMAN, D. G. 1977 b. Monogamy in mammals. *Quart. Rev. Biol.*, 52:39-69.
- KLEIMAN, D. G. 1978. The development of pair preferences in the lion tamarin (*Leontopithecus rosalia*); Male competition or female choice? Pp. 203-208, in *Biology and behaviour of marmosets* (H. Rothe, H. J. Wolters, and J. P. Hearn, eds.). Eigenverlag H. Rothe, Gottingen, 301 pp.
- KLEIMAN, D. G. 1979. Parent-offspring conflict and sibling competition in a monogamous primate. *Amer. Nat.*, 114:753-760.
- KLEIMAN, D. G. 1980. The sociobiology of captive propagation. Pp. 243-261, in *Conservation Biology* (M. E. Soulé and B. A. Wilcox, eds.). Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- KLEIMAN, D. G.; BALLOU, J. D. & EVANS, R. F. (in press a). An analysis of recent reproductive trends in captive golden lion tamarins, *Leontopithecus r. rosalia* with comments on their future demographic management. *Intern. Zoo. Yearb.*
- KLEIMAN, D. G.; GRACEY, D. W. & HODGEN, G. D. 1978. Urinary chorionic gonadotropin levels in pregnant golden lion tamarins: Preliminary observations. *J. Med. Primatol.*, 7:333-338.
- KLEIMAN, D. G.; HOAGE, R. J. & GREEN, K. M. (in press b). Behavior of the golden lion tamarin, *Leontopithecus rosalia rosalia*. In *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*, Volume II, A. F. Coimbra-Filho and R. A. Mittermeier, eds.
- KLEIMAN, D. G. & JONES, M. 1977. The current status of *Leontopithecus rosalia* in captivity with comments on breeding success at the National Zoological Park. Pp. 215-218, in *The biology and conservation of the Callitrichidae* (D. G. Kleiman, ed.). Smithsonian Inst. Press, Washington, D. C., 354 pp.

- KLEIMAN, D. G. & MACK, D. S. 1977. A peak in sexual activity during mid-pregnancy in the golden lion tamarin, *Leontopithecus rosalia* (Primates: Callitrichidae). *J. Mamm.*, 58:657-660.
- KLEIMAN, D. G. & MACK, D. S. 1980. The effects of age, sex, and reproductive status on scent marking frequencies in the golden lion tamarin (*Leontopithecus rosalia*). *Folia Primat.*, 33:-1-14.
- KONSTANT, W. R. & MITTERMEIER, R. A. (in press), Introduction, reintroduction and translocation of neotropical primates: past experiences and future possibilities. *Inter. Zoo Yearb.*
- MACK, D. S. & KLEIMAN, D. G. 1978. Distribution of scent marks in different contexts in captive lion tamarins, *Leontopithecus rosalia* (Primates). Pp. 181-188, in *Biology and behaviour of marmosets* (H. Rothe, H. J. Wolters, and J. P. Hearn, eds.). Eigenverlag H. Rothe Göttingen, 301 pp.
- MAGNANINI, A. 1977. Progress in the development of Poço das Antas Biological Reserve for *Leontopithecus rosalia rosalia* in Brazil. Pp. 131-136, in *The biology and conservation of the Callitrichidae* (D. G. Kleiman, ed.). Smithsonian Inst. Press, Washington, D. C., 354 pp.
- MCLANAHAN, E. B. & GREEN, K. M. 1977. The vocal repertoire and an analysis of the contexts of vocalization in *Leontopithecus rosalia*. Pp. 251-269, in *The biology and conservation of the Callitrichidae* (D. G. Kleiman, ed.). Smithsonian Inst. Press, Washington, D. C., 354 pp.
- RATHBUN, C. D. 1979. Description and analysis of the arch display in the golden lion tamarin, *Leontopithecus rosalia rosalia*. *Folia Primat.*, 32: 125-148.
- RIZZINI, C. T. 1963. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. *Rev. Brasil. Geogr.*, 25:1-64.
- ROTHE, H. 1978. Sub-grouping behaviour in captive *Callithrix jacchus* families: a preliminary investigation. Pp. 233-257, in *Biology and behaviour of marmosets* (H. Rothe, H. J. Wolters, and J. P. Hearn, eds.). Eigenverlag Rothe, Göttingen, W. Germany.
- SNYDER, P. A. 1974. Behavior of *Leontopithecus rosalia* (golden lion marmoset) and related species: A review. *J. Human Evol.*, 3:109-122.
- WILSON, C. G. 1977. Gestation and reproduction in golden lion tamarins. Pp. 191-192, in *The biology and conservation of the Callitrichidae* (D. G. Kleiman, ed.). Smithsonian Inst. Press, Washington, D. C., 354 pp.

...the ... of ...

## ASPECTOS GERAIS DO COMPORTAMENTO DE *Callithrix jacchus penicillata* EM MATA CILAR DO CERRADO

*Dóris Santos de Faria*

Departamento de Biologia Animal  
Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade de Brasília  
Brasília, Distrito Federal, Brasil

Os trabalhos na fazenda da Água Limpa (FAL), pertencente à Universidade de Brasília (UnB), tiveram início em junho de 1982, mas só em outubro do mesmo ano puderam ser iniciadas observações mais contínuas de um grupo social de *Callithrix jacchus penicillata*, uma das espécies de primatas natural da região centro-oeste do país.

Estes trabalhos iniciais visavam o conhecimento da mata, dos hábitos mais gerais da espécie e o desenvolvimento da metodologia a ser utilizada ao longo dos estudos com esta espécie neste habitat. Os dados até aqui obtidos são, portanto, introdutórios e servem mais para levantar os assuntos a serem investigados, detalhada e sistematicamente pelos projetos. Eles já permitiram que se definisse como o primeiro projeto a ser desenvolvido, o que trata do uso de goma natural na alimentação da espécie e da distribuição das árvores no uso que esta espécie faz do habitat.

Desta forma, o presente relato será quase exclusivamente descritivo, resultante de observações nem sempre quantificadas e, portanto, intencionalmente pouco explicativo. Ainda assim, são muito férteis como resultado do primeiro contacto com os hábitos comportamentais da espécie nativa, ainda não estudada em seu habitat natural.

### O LOCAL, A ESPÉCIE E O ESTUDO

As observações iniciais na FAL permitiram definir a mata ciliar do Córrego da Capetinga como o melhor local para ser executado o estudo da ecologia e etologia da espécie *Callithrix jacchus penicillata*, primata arbóreo de cerca de 300 g de peso, pêlo do corpo acinzentado escuro e tufo pretos na frente e acima das orelhas. O adulto apresenta, ainda, no centro da testa uma mancha branca com a forma aparente de uma estrela, daí o nome popular de "mico estrela".

A mata ciliar consiste de uma faixa relativamente larga de floresta, bordeando os cursos d'água existentes nos cerrados. A mata onde desenvolvemos o estudo bordeia o Córrego do Capetinga e é cercada, na sua extensão, por cerrado (campo sujo), havendo ainda uma porção de mata bordeada por solo bastante úmido (brejo) povoado de buritis (palmeira nativa) e também chamado de vereda.

A mata ciliar do Córrego do Capetinga apresenta, aparentemente, 3 diferentes níveis de predação: uma área bastante perturbada e com ação humana fortemente predatória (área 1), outra área com relativamente poucos sinais de ação humana (área 2) e, finalmente, uma área sem sinal significativo de ação humana (área 3). Além destes 3 tipos de áreas, existem ainda, próximo a esta mata, 2 capões de mata ciliar, isolados e próximos entre si, onde não existem primatas e onde pretendemos desenvolver estudos experimentais.

Foi gasto um total de 67 horas de exploração na Floresta do Capetinga, entre junho e outubro de 1982, numa média de 6 horas diárias. Outras 90 horas foram gastas na área 1, no local freqüentado por um grupo social e o objetivo era desenvolver uma metodologia para o estudo, através do acompanhamento mais intensivo desse grupo.

As observações se processaram com auxílio de um binóculo e os registros foram cursivos quanto às atividades exercidas pelos animais e respectivos locais e horários. Posteriormente, estes dados foram classificados em (a) tamanho do grupo, (b) uso do espaço, (c) alimentação, (d) descanso (*resting*), (e) reprodução, todos eles enriquecidos pelos dados obtidos por (f) um dia inteiro de atividade dos animais.

As dimensões aproximadas das áreas 1 e 2, as primeiras a serem abordadas pelo estudo são: a área 2 (pouco degradada) mede cerca de 1.000 metros de comprimento com uma largura variável, estimada em torno de 150 metros e a área 1 (muito degradada), dentro de sua extensão, pertencente à UnB, mede cerca de 1.100 metros, com largura profundamente alterada pela ação humana.

O local (área 1) habitado pelo grupo social que estamos presentemente observando mede aproximadamente 150 metros de extensão por 25 a 30 metros de largura. Esta área pode ser classificada em função da freqüência com que os animais a usam: local I (mais usado) e local II, cada um medindo aproximadamente a metade do total da área.

O córrego se dirige no sentido noroeste-nordeste; a sua margem esquerda bordeia a região horti-granjeira de Brasília e é, portanto profundamente devastada. A sua margem direita pertence à UnB e é mais preservada do que a outra margem, muito embora ainda sofra predação humana, principalmente para a obtenção de lenha

para cozinha dos habitantes locais. Os animais usam ambas as margens, mas freqüentam mais e costumam dormir na margem direita.

### TAMANHO DO GRUPO

Só a partir de 08/10/82 é que as observações passaram a se concentrar num único grupo social. Confiamos tratar-se sempre do mesmo grupo porque estavam presentes 2 indivíduos adultos que conseguimos identificar com relativa precisão: "Careca" mais tarde identificado como macho (alto da testa com sinais característicos) e "Bochecha" (pinta branca em ambas as bochechas).

De início contamos no grupo 4 indivíduos, não havendo na oportunidade filhote algum. Um deles, considerado sub adulto, só poderia ter confirmada essa condição após informações mais específicas.

No mês de novembro as contagens oscilaram de 3 a 6 adultos e 1 a 2 filhotes. Consideramos filhotes os indivíduos que tinham um tamanho bastante menor do que os dos outros indivíduos considerados adultos. Os 2 filhotes foram observados num único dia, quando estimamos sua idade em torno de 26 dias. Observações anteriores e posteriores só registraram um único filhote. No final desse mês só foram observados 2 e 3 adultos com um filhote.

Em janeiro de 1983, em 6 diferentes dias de observações, foram vistos inicialmente 3 adultos e 1 filhote. A partir do dia 12/01/83, por 4 dias com até 10 hs e 30 min de observação, só contamos 2 adultos e 1 filhote, adultos estes exatamente "Careca" e "Bochecha". As diferenças entre estes 2 animais são, além do sinal característico de cada um, o tamanho e volume corporal (o macho "Careca" é menor e mais magro) e a cor do pêlo (ele tem o pêlo bem mais claro).

### USO DO ESPAÇO

Os animais usam diferentemente o espaço dentro da sua área de dispersão (*home-range*) limitada por 2 clareiras de vegetação e que mede aproximadamente 3.750 m<sup>2</sup> (0,38 km<sup>2</sup>). Como já foi dito, esta área é composta basicamente de aglomerados ("bolsões") de árvores de maior porte, ligados entre si por árvores de pequeno porte, arbustos e epífitas. A margem direita do córrego contém diversos desses bolsões tendo uma aparência mais contínua do que os da margem esquerda. Esta última poderia ser esquematizada como 3 conjuntos de árvores assemelhando-se a 3 "bosques" bastante depredados. O mais usado é o que contém a árvore nº 1, e o que contém a árvore nº 17.

Na margem direita, o local mais usado é o que contém as árvores de nºs 7, 18, 19, 20, 21, 22 e 23. Todas estas árvores numeradas são gomíferas e a distribuição das principais é ilustrada na Fig. 1.

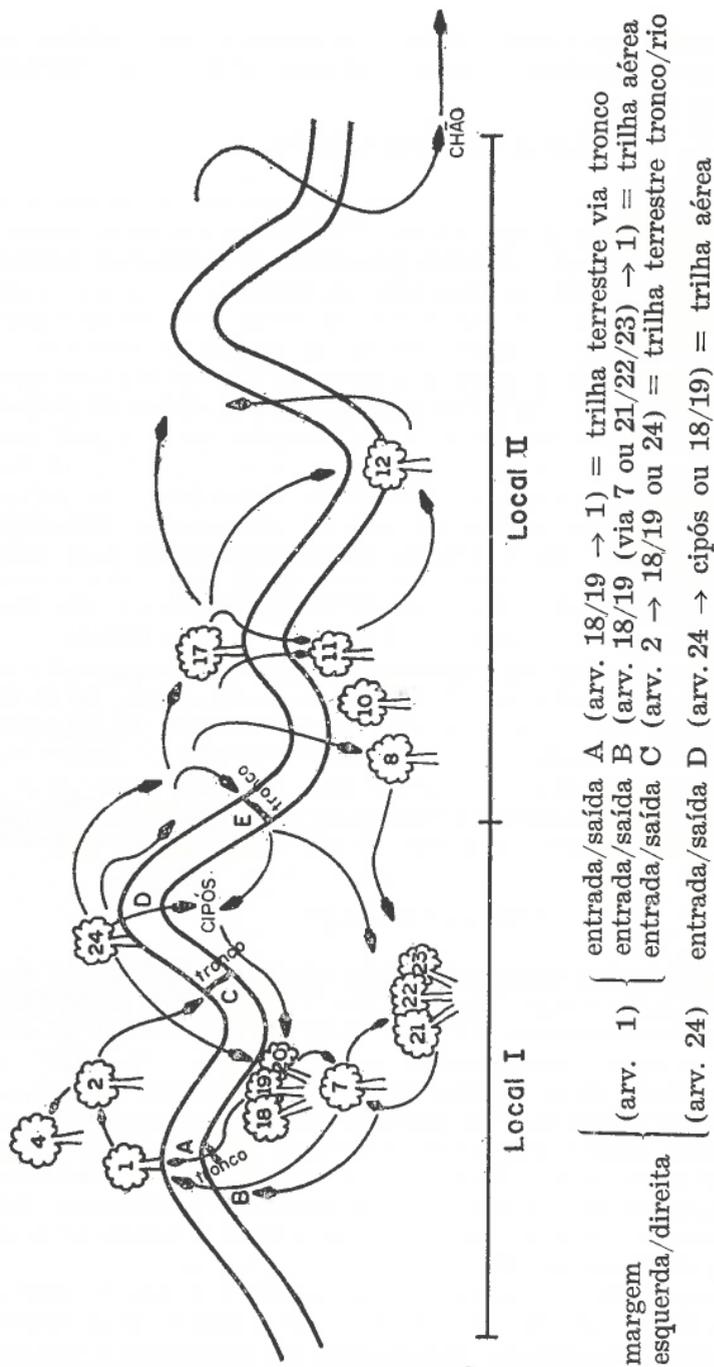


FIGURA 1. Representação esquemática das «trilhas» utilizadas pelo grupo social de *Calithrix jacchus penicillata* na parte mais degradada (área 1) da Mata Ciliar do Córrego do Capetinga. As «trilhas» no local II foram ainda pouco estudadas e por isto estão representadas de forma bem genérica.

Apesar desta "preferência" por determinadas áreas, os animais usam toda a sua área de dispersão; sua locomoção dentro dela é caracterizada por percursos bastante regulares. Estes percursos foram analisados com mais detalhe, em determinadas áreas exatamente os que se situam no "local I", conforme mostra a Figura 1. Os percursos no "local II" também são mostrados na figura, mas serão analisados com mais detalhe, após a conclusão do mapeamento local (perfil estrutural).

A estes percursos utilizados regularmente pelos animais, chamaremos "trilhas". Qualquer dos animais ao se dirigir de determinada árvore para outra, usa sempre as mesmas trilhas. Em todos os casos elas representam o caminho mais simples; outros caminhos envolveriam distâncias mais longas ou distâncias maiores para serem saltadas. Dentro desses caminhos mais econômicos eles usam sempre as mesmas "vias", i. é, um tronco, um ramo ou uma epífita e também fazem os mesmos desvios. (A regularidade é tal que nos sugere mediação químico-hormonal, tal qual nos insetos).

O cheiro destes animais é forte e eles têm o hábito de esfregar nos troncos a região genital (glandular). Em casos de trilhas interrompidas por derrubada de árvores, elas foram substituídas por outras, com uso idêntico e imediato por todos os animais. Estas trilhas no local I são:

- A) trilha terrestre, "via" tronco no solo para ligação da região das árvores nºs 18, 19, 20 (margem direita) com a árvore nº 1 (margem esquerda);
- B) trilha aérea para a árvore nº 1 (margem esquerda) através das copas das árvores de nºs 7 e/ou 21, 22 e 23 (margem direita);
- C) trilha terrestre "via" tronco sobre o rio, comunicando a árvore nº 2 (margem esquerda), com a região próxima aos cipós e/ou árvore nº 24;
- D) trilha de comunicação do local I com o II, "via" árvore nº 24; pode ser aérea, quando os animais vêm pelas copas das árvores mas também pode ser terrestre, pois os animais costumam pular no chão e andar um pequeno percurso entre a árvore 24 e o local II;
- E) trilha terrestre também utilizada para comunicar o local I com o II envolvendo a passagem por tronco sobre o córrego. Após esta passagem, os animais podem seguir 2 direções no local I: a dos cipós e a das árvores de nº 21, 22 e 23, ambas aéreas.

No local II, ainda menos estudado, parece que a árvore da margem esquerda mais utilizada é a de nº 17 e as da margem direita são as de nºs 8 a 11. Todas as trilhas envolvidas nos percursos internos ao local II parecem envolver estas árvores. A comunicação com o local I é feita tanto "via" trilha D quanto "via" trilha E.

Pode ainda ser feita diretamente, das proximidades da árvore nº 8 para o conjunto das de nºs 21, 22 e 23.

Estes dados parecem mostrar que, devido às restrições impostas pelas clareiras, limitando a área de dispersão e a conseqüente locomoção dos animais, esta área poderia ser maior do que a observada. Estudos em mata contínua permitirão dados mais confiáveis quanto às dimensões da área de dispersão da espécie.

Dentro desta área, o estabelecimento de trilhas regulares e de uso propagado a todos os membros do grupo sugere mediação feromonal.

Os dados também parecem indicar que o estudo do uso do espaço por esta espécie depende do mapeamento das árvores gomíferas no local.

### ALIMENTAÇÃO

A maior parte do tempo de atividade dos animais é gasta na permanência em árvores gomíferas, furando a casca e sorvendo a goma. Não foi feita ainda quantificação sistemática a respeito, mas as observações até aqui sugerem que a quase totalidade do consumo alimentar se constitui de goma. O consumo de qualquer outro item alimentar foi esporádico. O item consumido constante e regularmente foi a goma. Não apresentaremos aqui mais dados sobre o assunto, posto que foi desenvolvido separadamente, neste Congresso.

Durante o período das observações junto ao grupo social de *C. j. penicillata* na parte mais degradada da mata ciliar do Córrego do Capetinga, foi observado o consumo de outros alimentos, além da goma. Por duas vezes os animais foram vistos comendo frutos, uma vez mastigando e ingerindo folha e em outra oportunidade ingerindo sementes, estas últimas ambas ainda não identificadas. Um dos frutos foi identificado como da espécie *Salacia elliptica*, vulgarmente conhecida como "Bacuparí vermelho": o animal retirava a casca com a boca, lambia, mordida e mastigava a polpa, cuspidando fora o caroço; só se alimentou de frutos maduros. Foi ainda visto um animal lambe uma folha de *Miconia*, mas as observações indicam poder ser devido a resíduo da goma sobre ela. Em outras situações foi observada a ingestão de outros itens alimentares que não puderam ser qualificados na oportunidade. Tal é o caso de um item que tanto poderia ser uma jovem folhagem quanto uma raiz tenra, ou de um item, branco/rosado, que tanto poderia ser uma raiz quanto uma lagarta.

Foi ainda observada por duas vezes a ingestão de material retirado de feridas no tronco de árvores, uma das quais identificada como uma *Lauracea*. O animal enfiava o membro dianteiro no interior da ferida, retirava algo, provavelmente inseto (?), e o levava à boca, ingerindo-o e repetindo a operação algumas vezes.

Os dados parecem indicar que esse grupo eventualmente se alimenta de frutos, sementes e insetos. Numa só oportunidade foi observada ingestão de folhas. A seqüência das observações permitirá conclusões a respeito. Esses itens alimentares que fazem parte da alimentação natural da espécie parecem ser de consumo intermitente. O item principal da sua alimentação é a goma, ingerida constantemente ao longo de todo o dia.

### DESCANSO ("RESTING") E ATIVIDADES SOCIAIS

Parece existir um período do dia em que os animais permanecem bastante quietos num determinado local, sem se locomover. Este período parece estar compreendido aproximadamente entre 11:00 e 16:00 horas. É um período em que fica muito difícil localizar os animais. Poucas foram as vezes que pudemos observar os animais dentro deste período, todas elas exemplificando as atividades que eles provavelmente executam durante o mesmo, dentre as quais as mais importantes devem envolver a interação social entre os componentes do grupo.

O animal pode permanecer num ramo da árvore sozinho, ele próprio se coçando. Também pode dormir separado ou junto dos demais. Quando dormem juntos, podem adotar uma postura ("embo-lados") que consiste em adultos encostados entre si e deitados no ramo, tão juntos que fica difícil ao observador identificar as partes do corpo de cada um. O filhote agarra-se ao pescoço de um dos adultos, com o seu corpo disposto entre os membros anteriores e o pescoço deste. Podem ainda catar-se. As poucas vezes em que isto foi observado, todas no mesmo dia e aproximadamente à mesma hora, o macho é que coçava o outro adulto (fêmea?). Por vezes pudemos assistir o macho "se oferecer" para ser catado (ele parava de coçar o outro e deitava o corpo na posição de "ser catado") mas imediatamente este "oferecimento" era seguido pelo posicionamento postural do outro, próprio para que ele é que fosse catado. Então o macho começava a catar o(a) companheiro(a). Apesar do filhote estar bem próximo de ambos, ele não foi catado por qualquer dos adultos. O local onde esta interação social ocorreu foi num ramo bem alto, que recebia o sol fraco das 15:00 às 16:00 horas.

Já observamos atividade de forragear dos animais no intervalo de 12:00 às 14:00 horas. Isto parece ser pouco freqüente pois neste período eles costumam descansar. Esta atividade foi observada num dia de manhã chuvosa (o mesmo em que foi observada a catação entre os animais), quando os animais descansavam numa hora em que normalmente forrageam. As outras vezes que os vimos descansar no período compreendido entre 07:30 e 08:30 hs da manhã também foram em dias chuvosos. Isto nos leva a crer que o período de descanso possa ser alterado em função de condições

climáticas locais. O término da chuva ou o aparecimento do sol podem induzir a forragem em horário tipicamente de descanso. Por outro lado, a ocorrência de chuva ou sol forte, em horário de forragem, pode levar os animais a descansar. Tudo leva a crer que o seu comportamento esteja maleavelmente adaptado às condições do tempo e que a maior frequência de interação social ocorra durante o período de descanso, pois é pouco vista interação entre eles quando forrageam.

A interação social mais freqüente durante o forrageamento é olhar na direção dos outros animais. Também são freqüentes trocas de sinais sonoros (vocalizações) entre si (dispomos de poucos dados a respeito; já conseguimos discriminar 5 tipos diferentes, mas deverão existir mais).

Também pode ser observada "briga" dos adultos entre si, ao forragearem numa mesma árvore, mas com freqüência forrageam em árvores separadas. Com a maior independência dos filhotes puderam ser observadas "brigas" deles com o animal próximo e por disputa de furo em tronco de árvore gomífera. Era o filhote quem se retirava do local.

#### LOCAL PARA DORMIR

Não sabemos se os animais se utilizam de esconderijos para dormir ou não. Já localizamos alguns buracos que poderiam servir de entrada para porções ôcas das árvores. Alguns são bastante altos e não tivemos ainda oportunidade quer seja de explorá-los quer seja de fechá-los. Os que estão em porções baixas tiveram suas entradas fechadas por fita gomada de maneira a que se algum animal nele entrasse deixaria sinal de pêlo. Nada foi observado. Isto não foi feito regularmente, mas acreditamos ser pouco provável o uso destes buracos, pois eles se encontram muito próximos do chão e, portanto, vulneráveis a predadores terrestres noturnos.

Os animais foram observados 4 vezes (4 dias diferentes) até o entardecer, de forma a se localizar onde dormiam. Em todas as vezes permaneceram no local I, mas em árvores na margem oposta ao observador que, distante e no escuro, ficava impossibilitado de observar. Por 2 vezes voltamos de madrugada com o clarear do dia para ver onde os animais "acordavam". Em ambas as vezes eles "surgiram" nos cipós próximo ao "carramanchão" no topo do centro do local I. Assim sendo, supomos que devam dormir neste local, (o mesmo onde foram vistos se catando) pois ele fornece proteção, já que o "carramanchão" é bem coberto por plantas trepadeiras. Em próxima oportunidade esta hipótese será testada.

#### PREDAÇÃO

Em certa ocasião foi observado que a passagem de 2 gaviões do cerrado (*Elanus leucurus*, chamado de gavião Paranoá) durante

o descanso dos animais provocou alvoroço entre eles. O mesmo alvoroço foi observado no filhote com a aproximação de um pássaro (possivelmente o *Piaya cayana* ou "alma de gato"). Já nesta situação o adulto próximo a este filhote não pareceu se perturbar. Possivelmente o gavião seja um predador natural, desta espécie. Neste local, um outro predador pode ser, possivelmente e de forma até acidental, o homem. Já foi vista uma pessoa com espingarda caçando pássaros na margem pertencente à UnB.

## REPRODUÇÃO

Em setembro foi visto um filhote, muito provavelmente nascido no mesmo mês, em outro ponto da mata, distante do local das observações do grupo.

No grupo ora estudado, nasceram entre 9 e 14/10/82, dois filhotes que somente foram vistos juntos num único dia, quando estimamos terem 26 dias de idade, aproximadamente. As observações anteriores não permitiriam esta conclusão pois só um filhote era visto, e tanto poderia ser um ou outro. Enquanto são pequenos, os filhotes agarrados no ventre ou no dorso do adulto, ficam muito difíceis de serem vistos. Quando maiores, sua cabeça preta se torna visivelmente distinta do pelo cinzento do adulto e é mais fácil identificá-los. Com segurança podemos afirmar que o grupo possuía 2 filhotes, vistos até os 26 dias de idade estimada, mas que hoje só possui um. O transporte do filhote no ventre do adulto só foi observado uma única vez, provavelmente porque é difícil de ser visto até os 20 dias de idade do filhote (quando vimos tal forma de transporte). A partir do 26º dia de idade observamos, além do transporte do filho no dorso, que ele já se mantinha ligeiramente afastado do adulto. No 34º dia o filhote se locomovia em separado, mas ao passar próximo ao observador, era carregado no dorso pelo adulto. A partir daí só foi observado locomovendo-se em separado, muitas vezes bastante distante dos adultos. Aos 85 dias, se gritar, os adultos vêm em sua direção.

Até os 3 meses de idade o filhote não apresenta ainda a mancha branca no meio da testa. Ele apresenta 2 mechas acinzentadas acima das sobrancelhas e em direção ao topo da cabeça.

Não temos dado algum sobre o acasalamento. No entanto, no dia em que identificamos o "Careca" como macho (21/01/83, 13:20 horas, durante a atividade de forrageamento próximo ao outro adulto — fêmea? — a quem seria visto catando, pouco depois), o seu pênis estava erecto, com a cabeça bem rosada, úmida e aparentemente inchada.

Se partimos da suposição de que neste dia, 85 dias após o nascimento do filhote, houve cópula entre o "casal", podemos formular, em linhas bastante gerais, as seguintes hipóteses:

- Se a “fêmea” já estava grávida, ocorreu cópula pós-concepcional. O nascimento do outro filhote deverá ocorrer 140 dias após a concepção e se esta última ocorreu logo após o nascimento da prole anterior (início de outubro), em fins de fevereiro, começo de março o “casal” deverá ter outra cria. Acréscimos a este período deverão indicar a duração aproximada do período anovulatório.
- Se a “fêmea” não estava ainda grávida, o parto anterior foi seguido de um período anovulatório de aproximadamente 3 meses. Tendo a concepção ocorrido em final de janeiro, o nascimento do outro filhote deverá se dar em meados de junho.
- Teoricamente, para que ocorram 2 partos anuais, o período anovulatório deverá ser de cerca de 80 dias.
- O próximo nascimento de filhotes deste “casal” permitirá a formulação de hipóteses mais seguras a respeito.

#### UM DIA DE ATIVIDADE DOS ANIMAIS

Os animais foram seguidos pelo observador durante 10 horas e meia, em janeiro (21/01/83), com a finalidade de observar um dia completo de suas atividades. Neste dia o sol só apareceu intermitentemente, alternado por chuvas. Em semana anterior foi feita observação com o mesmo objetivo, tendo de ser interrompida às 08 horas da manhã pois as chuvas ficaram muito fortes.

Neste dia de atividade, os animais percorreram cerca de 450 m (*day-range*). Esta medição foi linear e baseada nos deslocamentos horizontais dos animais; subidas e descidas nas árvores (deslocamentos verticais) não foram considerados.

As observações não puderam durar até o escurecer (aproximadamente às 18:00 horas). Às 17:00 horas tivemos que nos retirar do local, mas já estava pouco claro (chovia) e os animais já estavam próximos ao local onde os encontramos, em outras oportunidades, ao anoitecer e ao amanhecer, muito embora não conheçamos exatamente a(s) árvore(s) ou esconderijo(s) em que possivelmente dormem. (Após estas observações, como já foi dito, levantamos a hipótese de que dormem no “carramanchão” no topo do centro do local I (margem direita), próximo à região com cipós).

Nas duas vezes que os observamos desde a madrugada, eles “surgiram” no mesmo local (cipós no centro de I), às 06:30 da manhã. Em ambas as ocasiões o dia estava cinzento e chuvia. Todos os 3 animais (2 adultos mais o filhote) se dirigiram para a principal árvore do local (árvore nº 1), onde permaneceram 30 minutos a 1 hora se alimentando da goma desta árvore. Após isso, continuaram forrageando por outras árvores do local.

Entre 07:30 e 07:50 se deslocaram para o local II, onde continuaram a forragear suas árvores gomíferas, principalmente a de nº 17, onde permaneceram cerca de 1 hora, também em atividade

de "descanso", talvez porque estivesse chovendo. Após isso, retornaram ao local I, onde tornaram a forragear, até as 10 horas, as árvores 18, 19, 20 e 24. Entre 10:00 e 11:00 horas os 3 animais voltam a "descansar" em local coberto, próximo àquelas árvores e assim permaneceram até às 12 horas.

O sol apareceu e eles voltaram a forragear nas árvores 1, 18 e 19 até às 13:00 horas, quando continuaram a forragear, desta feita em locais próximos às árvores 21, 22 e 23, até cerca de 13:45 min. A esta hora caiu um temporal e eles se conservaram quietos, provavelmente "descansando" na mesma área. Só às 15:15 min conseguimos localizá-los novamente, estando em atividade social (catação) no "carramanchão" e assim permaneceram até às 16:00 horas.

Às 16:00 horas reiniciaram o forrageamento, dirigindo-se à árvore nº 1 (isto já foi observado inúmeras vezes), via 23 e 7, permanecendo naquela árvore comendo goma, até às 16:45 min. Após isso reiniciaram o forrageamento por outras árvores do local I, onde já haviam sido observados outras vezes, até o anoitecer, devendo, pois, ter dormido nesse local; até porque nas duas vezes em que foram vistos no amanhecer, por ali estavam (a hipótese é de que, um local provável deve ser o "carramanchão" acima dos cipós).

Estas observações nos mostraram, que possivelmente dependendo do tempo, principalmente sol e chuva, os animais alternem a atividade de forrageamento com as de descanso, quando executam atividades como a catação.

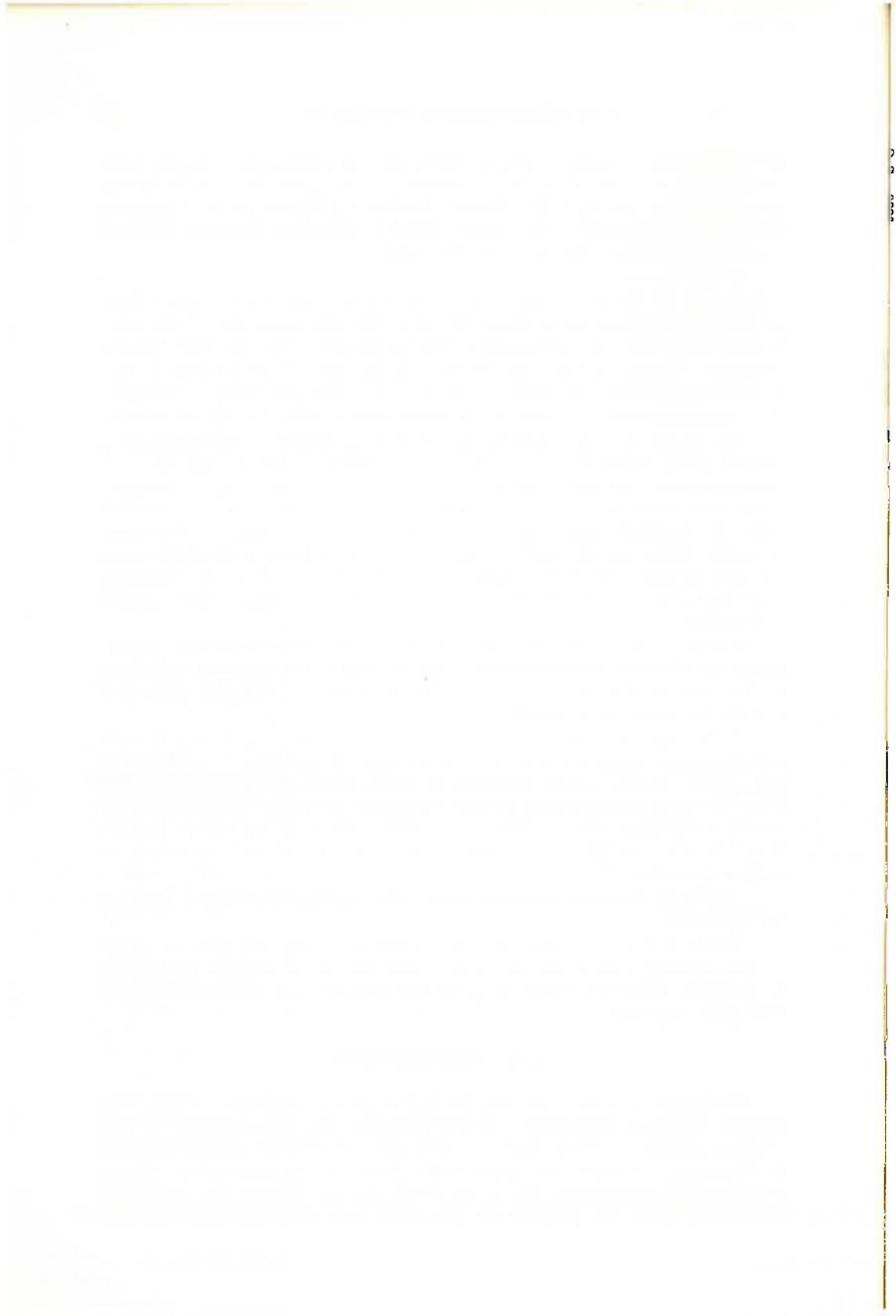
O forrageamento é iniciado tão logo acordam e é caracterizado por deslocamentos em direção às árvores gomíferas e ingestão de sua goma. Entre estas árvores, a mais utilizada pelos animais é uma *Vochisia pyramidalis*, pouco freqüente no local. Outras árvores muito utilizadas são a *Tapirira guianensis* e a *Calistene major*. Com menos freqüência de uso, alimentam-se ainda da goma de outras espécies.

Antes de dormir, no entardecer, eles finalizam seu dia também forrageando.

Estes dados vêm mostrar ainda mais, a importância da goma na sua alimentação e das árvores gomíferas na utilização que fazem do habitat. Este é o tema do primeiro projeto que desenvolveremos com esta espécie.

#### AGRADECIMENTOS

Colaboraram na identificação das espécies vegetais o Prof. José Borges Wagner Machado (Departamento de Agronomia) e das espécies animais o Prof. Roberto Brandão Cavalcanti (Departamento de Biologia Animal), aos quais mais uma vez agradecemos. Outra colaboração prestiosa foi a do Prof. Milton Thiago de Mello em inúmeras fases do projeto de pesquisa ora em desenvolvimento.



## OBSERVAÇÕES DE CAMPO SOBRE O CUIDADO À PROLE E O DESENVOLVIMENTO DOS FILHOTES DE *Callithrix jacchus jacchus*

*Carmen Alonso*

Departamento de Sistemática e Ecologia  
Centro de Ciências Exatas e da Natureza  
Universidade Federal da Paraíba  
João Pessoa, Paraíba, Brasil

### INTRODUÇÃO

Um grupo de 8 “sagüís” *Callithrix jacchus jacchus* foi seguido e observado de junho de 1980 a janeiro de 1981, em remanescentes da Floresta Atlântica do Campus da Universidade Federal da Paraíba, Brasil. A área de estudo possui uma extensão de 5.64 ha. Em seu interior encontra-se localizado um biotério onde é mantida em cativeiro uma família de “sagüís”. Maier, Alonso & Langguth (1982) publicaram mais informações sobre esta área e trataram alguns aspectos do comportamento do grupo. Limite-me a apresentar as observações realizadas sobre o cuidado parental e o desenvolvimento de três filhotes deste grupo. O primeiro destes, tratado por “filhote único”, nasceu no início de junho de 1980 e desapareceu em outubro desse ano; os outros dois, gêmeos, tratados por filhotes ou infantes, nasceram a 1º de novembro de 1980. Todos os dados foram registrados em notas de campo segundo o método “ad libitum sampling” de Altmann (1974).

Os integrantes do grupo foram marcados em 19 de novembro de 1980 com colares de couro e medalhas de fórmica de diferentes cores. O sexo, a idade e as medidas tomadas foram registradas no momento da marcação. O grupo estava assim formado: uma fêmea adulta, a mãe (medalha verde); um macho adulto, o pai (sem marca); uma fêmea adulta jovem (medalha laranja); um macho adulto jovem (medalha azul); um macho jovem (medalha vermelha); o filhote único e os gêmeos. O macho vermelho foi carregado por um gavião em 13 de dezembro de 1980. O nascimento seguinte ao dos filhotes aqui estudados foi registrado no grupo no início de março de 1981.

Com a finalidade de ordenar e facilitar a apresentação dos dados neste trabalho, classifiquei as atividades observadas nas

seguintes categorias: ato de mamar, catação e descanso, participação dos filhotes em encontros agonísticos, troca de adultos e rejeição dos filhotes, descida espontânea das costas do adulto e primeiras experiências individuais dos filhotes, subida na árvore de dormir.

## OBSERVAÇÕES

### *Ato de mamar*

No período de observação registrei oito vezes os gêmeos adotando a posição de mamar com a mãe. Nesta posição os filhotes agarravam-se à parte ventral da mãe com seus corpos paralelos ao corpo da mãe e com a cabeça quase embaixo do braço dela. A mãe, na maioria das vezes, permaneceu sentada.

As poucas observações realizadas mostraram que as horas de mamar (05:20, 08:00, 08:15, 09:03, 10:20, 10:54, 16:23, 16:46 hs.) estavam distribuídas ao longo do dia. Registrei esta atividade em distintos pontos da floresta, mas 50% das vezes o ato de mamar esteve associado à catação e ao descanso dos adultos. Quando os filhotes estavam na árvore de dormir, seja no início do dia seja no final da tarde, subiam na mãe e adotavam a posição de mamar.

Aos 47 dias de idade, anotei a seguinte cena: às 09:30 hs, os gêmeos estavam sobre um galho, ambos gritando fortemente, "gne-gne"; o macho azul estava perto deles, aproximava-se dos filhotes, tocava-os com as mãos e colocava o corpo na posição típica para que os filhotes subissem. Estes, no entanto, não subiam e continuavam gritando. Outro adulto se aproximou, tocou-os com as mãos, mas também desta vez eles não subiram e continuaram gritando e andando de um lado para outro, sem sair da árvore; às 09:08 hs apareceu a mãe e carregou-os; eles pararam de gritar e imediatamente adotaram a posição de mamar. Esta foi a única vez que observei os filhotes gritando sem aceitar o primeiro adulto que se aproximou deles. Talvez neste caso estivessem chamando a mãe para mamar.

### *Catação e descanso*

Estas duas atividades, freqüentemente se realizavam uma depois da outra. Em 12 oportunidades foram observadas em seqüência. Registrei 41 vezes a atividade de catação envolvendo filhotes durante o período de observação. Esta atividade pode ser dividida nas seguintes situações: 1) o adulto e o filhote ou os filhotes que carrega são catados por outro indivíduo; 2) quem carrega o(s) filhote(s) faz catação noutro membro do grupo; 3) os infantes solicitam catação; 4) os infantes fazem catação nos adultos.

Nas duas primeiras semanas de vida, as duas primeiras situações foram as mais freqüentes, com os filhotes sendo carregados pelos pais a maior parte do tempo. Nessas circunstâncias os pais ao se catarem mutuamente estenderam a catação aos infantes que carregavam. Posteriormente, quando os infantes passaram a ser carregados por qualquer membro do grupo, foi freqüente observar-se o seguinte: o adulto que carregava os infantes detinha-se; outro indivíduo que estava perto se aproximava dele e fazia catação tanto no adulto quanto nos filhotes. Durante o período de catação, os filhotes, passavam várias vezes do adulto que fazia a catação para o que recebia e vice-versa.

Aos 13 dias de idade, o adulto que carregava os filhotes pegava um deles por uma pata traseira e lambia a zona circungenital durante dois minutos, enquanto o outro filhote ficava no seu dorso. Aos 20 dias observei a mãe fazendo o mesmo tratamento num dos filhotes. Também no mesmo dia observei o pai fazendo catação exclusivamente nos gêmeos. Nessa idade os filhotes já desciam para o galho espontaneamente e era freqüente que os adultos lhes fizessem catação, embora por períodos curtos de tempo.

Com 35 dias, os gêmeos desciam para o galho; um adulto fazia catação num deles; o outro filhote que andava correndo e mordendo os galhinhos passava pela frente do adulto que fazia catação no irmão, parava e deslocava o seu gêmeo, mas este ficava ao lado do adulto sendo então ambos catados. Logo depois, afastavam-se e andavam sobre os galhos enquanto o adulto fazia auto-catação.

Com 41 dias, os gêmeos participaram de uma sessão de catação de 3 adultos: o pai, a mãe e a fêmea laranja. Os filhotes receberam e fizeram catação nos adultos, sendo esta última observada nesta idade pela primeira vez.

Durante a nona semana de idade do filhote único, observei a seguinte situação: o pequeno gritava muito; havia dois adultos fazendo-se catação num galho da árvore onde ele está. Só ao aperceber-se de minha presença um adulto foi procurá-lo e levou-o nas costas até o galho onde fazia catação. Ali o filhote desceu, gritou e subiu na mãe, adotou a posição de mamar mas desceu logo e solicitou catação, sendo atendido pela mãe. Nove minutos depois os três participam de uma sessão de catação mútua.

O descanso com participação dos filhotes foi observado 30 vezes em todo o período de observação. As atitudes mais freqüentes foram o adulto deitado sobre o galho com os filhotes nas costas, e o adulto sentado com os filhotes nas costas. Em ambas as situações estavam ou não expostos ao sol.

Nos primeiros dias de vida, os filhotes não se movimentaram muito sobre as costas do adulto, quando este descansava, a maior parte das vezes em lugares expostos ao sol. Já com seis dias de idade os filhotes se movimentavam ativamente em cima das costas

dos adultos quando estes estavam descansando. Os momentos de descanso do adulto seriam aproveitados pelos filhotes para treinar sua motricidade.

Com 24 dias, registrei a seguinte cena: o macho azul que carregava os filhotes, parou às 11:00 hs em um galho, esticou-se ao sol, com os filhotes nas costas, a um metro de distância de uma iguana, *Iguana iguana*, que estava imóvel ao sol; os filhotes se movimentavam por cima do adulto inclusive sobre a cabeça; o adulto acabou dormindo e os pequenos ficaram quietos. Esta situação durou até às 12:07 hs, quando chegaram ao local dois adultos que carregaram os filhotes.

#### *Participação dos filhotes em encontros agonísticos*

Durante o período de observação registrei seis vezes encontros agonísticos de diferente intensidade com a presença dos filhotes.

No 5º dia de idade dos gêmeos, houve entre o grupo em estudo e três sagüís do biotério, liberados na floresta, um violento enfrentamento com ameaças e luta corpo a corpo entre alguns indivíduos. Dois adultos caíram no chão, seguros um no outro, brigando. Enquanto isto acontecia, o adulto que carregava os filhotes se manteve afastado, embora fazendo o "display" (exibição) da genitália tal como descreve Epple (1967) e vocalizando fortemente. Quinze minutos depois do início da briga, um adulto (que não identifiquei) se aproximou daquele que carregava os filhotes e os passou para cima dele. O novo portador dos infantes também gritou muito e os filhotes passaram à posição ventral.

Com 8 dias de nascidos, observei o adulto que carregava os gêmeos intervindo na perseguição a um adulto estranho. Nesse encontro ele participou ativamente, ameaçando, vocalizando com avanços e recuos.

Com 12 dias de idade dos filhotes, o grupo chegou ao biotério. Em frente à jaula dos sagüís cativos, fizeram o "display" agonístico, apresentaram a genitália e emitiram fortes vocalizações. Intervieram os cinco adultos, um dos quais carregava os filhotes. No dia seguinte, em situação similar, o adulto que carregava os filhotes, não interveio no "display".

Aos 39 dias, aconteceu outra grande briga entre o grupo da floresta e os animais liberados do biotério. Os filhotes estavam sós, numa árvore afastada do lugar da briga e gritavam; o pai se aproximou deles e os tocou com as mãos, indo embora logo.

Aos 44 dias de idade, a mãe, o pai e o macho azul chegaram à jaula do biotério, fizeram o "display" agonístico e marcaram-se entre si com a região anal. Os filhotes ficaram sós, numa árvore, a 5 m. de distância da tela da jaula.

*Troca de adultos por parte dos infantes e rejeições*

Em todo o período de observações registrei 12 vezes a passagem dos filhotes de um adulto para outro. Esta troca foi verificada nas seguintes situações: 1) quando dois adultos se aproximavam e começavam a catação ou o descanso, os filhotes passavam livremente de um adulto para outro; 2) quando o adulto que estava com os filhotes os rejeitava, ele esfregava as costas ou a barriga contra o galho até que o filhote o abandonava; freqüentemente, outro adulto se aproximava e carregava os filhotes; 3) quando, sem que houvesse rejeição por parte do adulto que carregava o filhote, se aproximava outro sangüí e, cuidadosamente, ajudava a passagem dos filhotes para suas costas.

Em certa ocasião, aos 6 dias de idade, os filhotes estavam com os pais. Estes se faziam catação. Em determinado momento o adulto com os filhotes se pendurou no galho e começou a esfregar as costas contra o galho mas não conseguiu se libertar deles, ficando no local. O outro adulto no entanto permaneceu indiferente, indo embora logo depois.

Aos 13 dias de idade dos gêmeos, o adulto que os carregava nas costas esfregou estas contra o galho, talvez para livrar-se dos filhotes; estes passaram para a barriga; o adulto esfregou, então, a barriga e eles voltaram às costas; os filhotes gritaram muito, mas não deixaram o adulto.

Aos 14 dias, observei a mesma situação mas no momento em que o adulto conseguiu livrar-se de um filhote apertando-o entre sua barriga e um galho, chegou outro adulto. O filhote gritou no galho, de forma característica, e subiu no adulto recém chegado. Logo após este recolheu o segundo filhote, ficando no local com os pelos da cauda arrepiados, enquanto o primeiro adulto se afastava dali, correndo. Um terceiro adulto que estava próximo, não participou da interação.

Aos 18 dias de idade, os filhotes estavam com o grupo em uma *Coccoloba cordifolia* (cauçú) comendo frutos; o adulto que carregava os filhotes tentou livrar-se deles esfregando as costas e tentando mordê-los; os infantes gritaram muito; outro adulto se aproximou e os apanhou.

Aos 25 dias de idade, os gêmeos desceram pela primeira vez das costas do pai, por sua própria iniciativa, e se dirigiram até a fêmea laranja; subiram nela, ficaram 2 minutos e desceram; ela foi atrás deles; voltaram a subir sobre ela.

Aos 26 dias, um dos gêmeos desceu do pai, começou a gritar e caminhou sozinho; o macho azul então se aproximou e o carregou. O pai se desembarçou do outro filhote esfregando-se contra um galho; quando conseguiu o intento afastou-se correndo; aproximou-se a fêmea laranja e carregou o filhote; cada gêmeo estava com um adulto diferente.

*Descida espontânea das costas do adulto e primeiras experiências individuais*

Foi registrada a descida espontânea dos filhotes do galho, a partir do 13º dia de idade. Desde a primeira vez que desceram para o galho, a complexidade das atividades que desenvolveram foi progressiva. As experiências foram-se sucedendo do seguinte modo:

Aos 13 dias de idade, um dos filhotes desceu para o galho e subiu nas costas de outro adulto que estava fazendo catação a um terceiro sagüí. Nesse mesmo dia, às 13:30 hs, os dois filhotes desceram das costas e ficaram no galho, entre as patas e os braços do adulto que estava sentado.

Com 20 dias de idade, observei os infantes descendo para o galho e o pai de imediato fazendo-lhes "grooming" (catação).

Com 25 dias, um dos filhotes desceu para o galho e afastou-se uns 20 cm; o adulto se aproximou dele; o infante subiu no adulto, novamente.

Com 26 dias, um dos filhotes desceu do pai, gritou muito e caminhou sozinho; o macho azul se aproximou e o carregou; o outro infante ficou com o pai, que tentou livrar-se dele, esfregando-se contra o galho; quando conseguiu o intento, se afastou correndo e o pequeno ficou só. O outro gêmeo estava também no galho; o macho azul se situou perto deles. Assim, eles ficaram 3 minutos quietos, até que a fêmea laranja se aproximou e os carregou nas costas.

A partir dos 26 dias, observei os filhotes realizarem suas experiências individuais no ambiente, sempre sob vigilância de algum adulto. Nessa data observei os dois infantes andando sozinhos nos galhos do "cauçú" (*Coccoloba cordifolia*). Caminhavam sobre os galhos, penduravam-se com as quatro patas e caminhavam desse modo.

Com 35 dias, os infantes corriam em cima dos galhos, saltavam de um galhinho para outro, afastavam-se entre 3 e 4 metros do adulto, mas este logo se aproximava deles.

Com 38 dias os filhotes revisavam os galhos, os acúmulos de folhas secas sobre os galhos, levantavam-se em duas patas com um galhinho ou folha entre as mãos, que observavam atentamente. Eles corriam, trepavam, pulavam e se penduravam com as duas patas posteriores.

Com 39 dias, observei os pequenos ficarem sós nas "copiúbas" (*Tapirira guianensis*) por 12 minutos, um período relativamente longo.

Com 41 dias, os infantes praticavam todo tipo de movimentos. Mordiam os galhos, giravam ao redor deles, ficavam levantados em duas patas, penduravam-se pelos pés, pelas mãos, por três patas,

corriam até o adulto mais próximo, subiam nele, desciam logo e persistiam nestas atividades, enquanto os adultos descansavam ou faziam catação.

Com 44 dias, os adultos estavam aproximadamente a 150 metros dos filhotes; estes gritavam constantemente, desde as 15:30 até às 16:20. A mãe, o macho azul e a fêmea laranja que estavam em atividade de busca, se deslocaram na direção dos gritos dos infantes e chegaram até eles; a fêmea laranja os carregou e voltaram todos para as "copiúbas". Os filhotes desceram da fêmea laranja, subiram na mãe e adotaram a posição de mamar; pararam um pouquinho e ela lhes fez catação.

Com 53 dias, observei-os comendo gomas nos buracos das "copiúbas". Com essa idade os vi deslocando-se na floresta junto com o grupo. Quando não conseguiam cruzar de uma árvore a outra, ficavam gritando o tempo todo, até que um adulto chegasse para apanhá-los e os atravessasse nas costas.

Realizei as seguintes observações com o filhote único, com respeito à descida espontânea das costas do adulto:

Com duas semanas, o filhote desceu do galho e caminhou devagar. O adulto o acompanhou de tal modo que a parte posterior do filhote sempre ficou próxima dos seus membros anteriores.

Na terceira semana, o filhote desceu espontaneamente das costas do adulto; este foi embora e o deixou só; o pequeno vocalizou fortemente e o adulto voltou em um minuto; o filhote subiu nele e desceu logo. O filhote caminhou pendurado nos galhinhos com as quatro patas, afastou-se e ficou levantado em duas patas, com uma folha entre as mãos. Nesse tipo de atividade deteve-se 15 minutos. Em determinado momento, pulando de um lado para outro, caiu vários metros mas não chegou no chão, ficando no estrato inferior da vegetação. Todos os adultos gritaram e correram até o local, inclusive os que estavam comendo nas "copiúbas". Um dos adultos o carregou e foi embora.

Na sexta semana, o pequeno ficou só na "copiúba", comendo goma nos buracos; andava com agilidade, saltava, corria e trepava; aproximou-se de um adulto, subiu nele e logo desceu.

Na oitava semana, durante o deslocamento do grupo para as "copiúbas", o pequeno foi só.

Durante a décima semana, os adultos cruzaram um caminho na floresta onde as árvores estavam afastadas; o filhote único ficou a um lado do caminho gritando; o salto que deveria dar era muito grande; sentou-se, caminhou, chegou até o fim do galho e parecia fazer equilíbrio em cima do galho, gritando sempre; nessa situação permaneceu vinte minutos, até que chegou um adulto e o carregou; ainda com 10 semanas era carregado nas costas quando subia na árvore de dormir.

Com 11 semanas de vida, o filhote único ficou só, das 09:00 até às 11:00 hs, num setor da floresta; a maior parte do tempo gritou mas não saiu de uma pequena área. Nesse dia sua atividade de busca se desenvolveu cautelosamente; permaneceu 3 minutos revisando um buraco, junto a um adulto jovem.

Com 12 semanas, o filhote único caçou um inseto; um adulto tentou tirá-lo do filhote; este correu, gritou e deu as costas ao adulto, que não insistiu.

### *Subida na árvore de dormir*

Do nascimento até o 65º dia de idade dos gêmeos, registrei 29 vezes a subida na árvore de dormir. Dez vezes não identifiquei o adulto que os carregava; isto aconteceu até o dia 19 de novembro de 1980, quando os adultos receberam suas marcas. Seis vezes subiram com o pai, 9 vezes subiram com a fêmea laranja; 2 vezes sozinhos e 1 vez com o macho vermelho. Separados, subiram uma vez nas costas do pai e do macho vermelho. Não registrei nenhuma ordem preferencial de subida do adulto com o filhote nas costas, para a árvore de dormir.

Seis dias após o nascimento, o primeiro a chegar à árvore de dormir foi o adulto com os filhotes; no 7º dia, o terceiro a subir era o que carregava os filhotes; no 8º dia, o quarto a subir carregava os filhotes, no 17º dia foi o terceiro animal que os carregava.

Com 42 dias, na hora de subir na árvore de dormir, os infantes estavam um nas costas do macho vermelho e outro nas costas do pai. Na metade do caminho o infante que ia nas costas do macho vermelho desceu e foi caminhando devagar atrás do pai, seguido pelo macho vermelho.

Dez semanas após o nascimento do filhote único, os adultos desceram da árvore de dormir e foram direto para as "copiúbas"; o pequeno não desceu e ficou gritando até que um adulto foi procurá-lo e carregou-o nas costas. Uma semana depois, o filhote desceu da árvore de dormir sozinho, embora não seguisse o mesmo caminho que os adultos. Nessa idade já subia na árvore de dormir, sem ajuda dos adultos, embora sempre seguido por um deles.

Quando os infantes começavam a entrar na árvore de dormir sozinhos, faziam-no da mesma maneira que os adultos. O primeiro trecho faziam rapidamente; quando estavam perto do lugar onde iam ficar, caminhavam devagar olhando em todas as direções; quando chegavam, subiam em algum adulto e participavam da catação ou adotavam a posição de mamar.

### DISCUSSÃO

Nossas observações realizadas com os filhotes de *Callithrix jacchus jacchus* na natureza, mostraram que o repertório básico é

similar ao dos animais em cativeiro estudados por Box (1975, 1977, 1978), Stevenson (1976) e Ingram (1977). No entanto, existem diferenças tanto na complexidade como nas frequências de alguns padrões comportamentais. Stevenson (1976) ressaltou que o cativeiro, reduzido a distância entre indivíduos, aumenta a frequência das interações sociais, e aqueles padrões que ocorrem como resposta a situações de "stress" têm sua frequência aumentada. Por outro lado, a diversidade e a natureza dos estímulos que o animal recebe do meio ambiente natural, é suficiente para variar seus padrões de conduta; existem padrões que só se podem desenvolver ali.

Com respeito às observações dos gêmeos mamando vale destacar que estes, na maioria das vezes, mamaram juntos; esta observação concorda com os registros feitos por Box (1975). No cativeiro, infantes muito esfomeados não param de gritar quando são transferidos de um membro a outro do grupo, até que encontram a mãe. No entanto, freqüentemente a mãe se aproxima do membro do grupo que carrega o infante e o pega para mamar, sem ser necessariamente estimulada a fazê-lo pelas vocalizações dos infantes (Epple, 1968).

As observações de catação e descanso mostraram que desde os primeiros dias de vida o filhote participa desse comportamento tanto recebendo como vendo fazer a catação ao adulto que o carrega. Provavelmente da mesma forma, o pequeno vai aprendendo cedo a escolha do local para descanso e a vigilância do filhote, o que ele terá que realizar quando adulto; Epple (1978) e outros autores já consideram esta possibilidade. Box (1975) registrou infantes fazendo auto-catação a partir de 2 a 3 semanas; não registrei padrões de auto-catação mas vi que eles se coçavam ativamente sobre as costas do adulto. A partir das 6 semanas de idade registrei catação social; Box (1975) registrou essa atividade a partir da sétima semana.

Desde a primeira semana de vida, os filhotes assistem aos encontros agonísticos do grupo. Em cativeiro, Box (1975) observou que jovens carregando os infantes se comprometiam em vigorosas perseguições. Os padrões de "display" agonísticos também são observados desde cedo pelos infantes.

Também na natureza se constata que nas primeiras semanas os filhotes são passivos no ato de troca de adulto; são passados "de mão em mão"; mais tarde eles são mais ativos e por própria iniciativa passam de um adulto a outro como registrei aos 13 dias.

Durante a troca de adultos por iniciativa dos filhotes e nas rejeições dos adultos, apresenta-se um dos aspectos mais interessantes do comportamento de carregar o filhote. Em algumas situações as vocalizações dos filhotes e os movimentos do adulto que os carrega, para livrar-se deles, chamam a atenção de outro adulto que acode ao local. Entretanto, como descreve Box (1977), nem todos os membros estão receptivos a qualquer momento. Nas

observações relatadas acima, descrevi uma situação onde o adulto mais próximo daquele que quer se livrar dos filhotes parece ignorar o fato; no entanto, a fêmea laranja que estava bem mais longe se aproximou e acabou ficando com os filhotes. Ainda não conseguimos saber o que é que incita um animal a rejeitar ou aceitar os filhotes em diferentes momentos.

Embora os adultos pareçam sempre procurar incentivar a independência dos filhotes, eles se precipitam até eles, frente ao menor alarme.

A partir da primeira semana os adultos já procuram se livrar dos filhotes que carregam; na segunda semana já os deixam sozinhos sobre os galhos até que algum outro adulto os assista. Ingram (1977), também em cativeiro, constatou que após 7 dias os adultos desligam-se dos filhotes pela primeira vez.

Quando os filhotes começam a descer para os galhos seus movimentos são desajeitados e descoordenados; lentamente eles vão adquirindo maior coordenação e desenvolvendo novos comportamentos como o manuseio e mordisqueio de galhinhos e folhinhas que ficam a seu alcance. Isto pode ser interpretado como comportamento exploratório; Stevenson (1978) assinala que mesmo nas costas do adulto os filhotes começam a pegar coisas que ficam a seu alcance e as mordisqueiam; contudo, não consegui observar este fato.

A medida que a coordenação motora melhora, vão aparecendo novos padrões no seu repertório de comportamento locomotor: caminhar, trepar, correr, pendurar-se e pular. Realizam todo tipo de movimentos. Todas estas atividades são "praticadas" enquanto o adulto descansa ou se faz catação. Foi enquanto realizavam estas primeiras experiências que registrei, em três oportunidades diferentes, a queda de filhotes; nesta situação os adultos correm até o filhote e quem o carrega sai correndo.

No cativeiro, Ingram (1977) e Stevenson (1978), observaram filhotes começando a caminhar a partir do vigésimo e entre 15º e 18º dias respectivamente. Minhas observações mostraram que os filhotes caminharam com 25 dias de idade, embora anteriormente já tivessem descido para o galho várias vezes sem caminhar sozinhos.

A medida que os infantes vão crescendo, observa-se que eles vão se tornando também mais independentes, mas acompanham os padrões de atividade diária do grupo executando-os em conjunto com ele. Quando o grupo está na busca, eles também estão: quando o grupo está se deslocando, eles também se deslocam. Contudo, às vezes os infantes não conseguem acompanhar o deslocamento do grupo e ficam parados e gritando até que algum adulto se aproxime e os recolha. Rylands (1979) observou um fato semelhante em *Callithrix humeralifer intermedius*. Nestas situações a resposta do adulto varia desde uma atenção rápida, passando por simples

vocalizações em resposta ao chamado do filhote, até a indiferença, deixando o filhote gritar, enquanto ele continua com sua atividade.

Apesar dos gêmeos se desenvolverem juntos e no mesmo meio social, percebe-se entre eles um certo grau de independência nas atividades que realizam. Há fatos como comer, mamar e dormir que se realizam ao mesmo tempo, mas há outras atividades, como descer das costas do adulto, fazer exploração do meio ou comer na "copiúba", que os filhotes podem realizar assincronicamente. Um exemplo típico é a subida na árvore de dormir: um dos filhotes sobe nas costas de um adulto e o outro sobe caminhando.

Não houve nenhuma ordem preferencial para subir na árvore de dormir. Os animais que subiram mais vezes com os filhotes foram a fêmea laranja e o pai; não registrei nunca a mãe nem o macho azul carregando os filhotes para a árvore de dormir, depois do vigésimo dia após o nascimento.

Comecei a observar o jogo aos 38 dias de idade. Ingram (1977), Box (1975) e Stevenson (1978) registraram o 28º, 30º e 29º a 35º dias, respectivamente, como a data de início dos jogos. O jogo aconteceu entre os gêmeos; as categorias de comportamento de jogo que descreveu Box (1975) também se desenvolveram em suas manifestações iniciais a partir da quinta semana. Foi também observado que nas primeiras sessões de jogo os adultos tiveram uma atividade passiva, além de serem tolerantes com os filhotes que pulam por cima deles, sobem ou descem várias vezes.

Os infantes se socializam e amadurecem dentro do sistema do grupo familiar; pouco a pouco vão apresentando aspectos importantes de seu repertório comportamental social, por exemplo: solicitação de catação dos adultos, atividades de utilização das "copiúbas", etc. Como escreve Mckenna (1982) "o infante deve observar e experimentar, e a socialização pode ser pensada como a totalidade de experiências que comunicam ao infante habilidades básicas incluindo cuidado parental, acasalamento e comportamento alimentar. As experiências obtidas num contexto social ensinam as habilidades básicas para a sobrevivência que não estão codificadas nos gens".

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 49(3-4): 227-267.
- BOX, H. 1975. A social developmental study of young monkeys (*Callithrix jacchus*) within a captive family group. *Primates*, 16(4):419-435.
- BOX, H. 1977. Quantitative data on carrying of young captive monkeys (*Callithrix jacchus*) by other members of their family groups. *Primates*, 18(2):475-484.
- BOX, H. 1978. Social behavior in the common marmoset monkey (*Callithrix jacchus*). *Biol. Human Affairs*, 43(1): 51-64.

- EPPLE-HÖSEBACHER, G. 1967. Soziale Kommunikation bei *Callithrix jacchus* Erxleben, 1777. in: *Progress in Primatology*. D. Starck, R. Schneider & H. J. Kuhn, Eds. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- EPPLE, G. 1968. Comparative studies on vocalization in marmoset monkeys (Hapalidae). *Folia Primat.*, 8:1-40.
- EPPLE, G. 1978. Reproductive and social behavior of marmosets with special reference to captive breeding. *Prim. Med.*, 10:50-62.
- INGRAM, J.I. 1977. Interactions between parents and infants, and the development of independence in the common marmoset (*Callithrix jacchus*). *Anim. Behav.*, 25:811-827.
- MAIER, W.; ALONSO, C. & LANGGUTH, A. 1982. Field observations on *Callithrix jacchus* L. *Z. Säugetierkunde*, 47:334-346.
- MACKENNA, J. J. 1982. The evolution of primate societies, reproduction, and parenting, pp. 87-133 in: *Primate Behavior*, J. L. Fobes & J. E. King (Eds.) Academic Press, New York.
- RYLANDS, A. B. 1979. Observações preliminares sobre o sagüí, *Callithrix humeralifer intermedius* (Herschkovitz, 1977) em Dardanelos, Rio Aripuanã, Mato Grosso. *Acta Amazônica*, 9(3): 589-602.
- STEVENSON, M. F. & POOLE, T. B. 1976. An ethogram of the common marmoset (*Callitrix jacchus jacchus*); general behavioral repertoire. *Anim. Behav.*, 24:428-451.
- STEVENSON, M. F. 1978. The ontogeny of playful behaviour in family groups of the common marmoset. pp. 139-143, in: *Recent Advances in Primatology*, vol. 1. Behaviour. D. J. Chivers & J. Herbert Eds. Academic Press, Inc., London.

## PRELIMINARY FIELD OBSERVATIONS OF *Callithrix aurita* (Callitrichinae, Cebidae)

*Alies Muskin*

Department of Anthropology  
Graduate School  
City University of New York  
New York, New York, EEUU e

Centro de Primatologia do Rio de Janeiro  
Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente  
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

This paper reports the first field observations of *Callithrix aurita* (Callitrichinae, Cebidae) (*Sensu* Rosenberger, 1981) an endangered Brazilian marmoset. The distribution of these animals ranges from the northern-most border of the state of Rio de Janeiro, São Paulo and the southeast of Minas Gerais. Observations were made from July through October 1982 at Fazenda Monte Alegre in southeast Minas Gerais. Other sympatric primate species at this site include *Callicebus personatus* and *Cebus apella*.

The animals were studied in a small forest (11.5 ha) separated from a larger forest (136 ha) by only several hundred meters. The forest at Monte Alegre is secondary with a discontinuous upper canopy. The tallest tree measured during a plant sample (representing 1.6% of the forest's area) was 40 m; however, in this same sample more than 50% of the trees were below 10 m in height. Large areas of bamboo and other species of Graminae occur. Two other important characters of the forest were its numerous liana and liana tangles and the abundance of trees densely covered with vines.

The study group used the entire area but appeared to spend more time in the areas with bamboo and taquara and vine covered trees, making observations very difficult. *Callithrix aurita* also spent most of their time below 5 m and were frequently observed on or directly above the ground foraging. However, *C. aurita* used all size supports and travelled at all heights, from the understory to the upper canopy.

The composition of the study group was 2 adult males, 2 adult females and 2 juvenile males. On 4 occasions (occurring at the end of September and early October) 3 definite counts of 7 individuals and 1 count of 8 individuals were made. This suggests that either lone individuals were living in the forest and only occasionally

encountered or joined the group temporarily, or that animals may be migrating between the forests. Marmosets are known to cross between forest patches on the ground and I have observed *C. aurita* doing this at the Estação Experimental de Mogí-Guaçu in São Paulo. Within the group, the 2 juvenile males were always together and usually near an adult male. Individual identification was not possible and differences between males and females could only be noted when it was possible to see the genitalia.

*Callithrix aurita* spends almost the entire day foraging. The group forages in a dispersed fashion and individuals may be separated by as much as 100 m. I never observed *C. aurita* to feed on fruits, flowers or tree exudates. I did not observe any holes on the trunks or branches of trees that might have been made by *C. aurita*. The fruits which were known to be available during this period had either very hard outer shells (i. e. jatobá, Leguminosae) or only provided seeds; I saw no fleshy fruits. On two occasions a *C. aurita* was seen in a fruiting caroba tree (Bignoniaceae) but they did not eat the seeds, and on several occasions they appeared in trees of "folha larga" (*Hymenaea*) but also did not eat the seeds. In the same forest, *Cebus apella* was seen eating the fruits and seed of the three species mentioned. I only observed *C. aurita* feeding on insects and larvae. Although their identification is very difficult, I did observe individuals feeding on ants, termites, larvae, caterpillars and insect galls.

Marmosets use a variety of techniques as they forage for insects. They search through piles of dead leaves caught in liana tangles, bamboo, vines and on the ground. I have also observed them removing loose bark from branches with their teeth and fingers. Frequently an individual can be seen sitting quietly on a branch or liana and scanning about. This is sometimes followed by a rapid, intentional movement, presumably after insect prey. In another evidently predacious behavior pattern, animals may sit with their ear to the branch and then move quickly to another spot. Rylands (1981) has observed this last pattern in *C. humeralifer* as well.

On two occasions I observed *C. aurita* attempting to steal eggs from a nest. In both cases at least 2 individuals checked the nest together, with the remainder of the group nearby and in an equally excited state.

Individuals within the group seem to begin to congregate and travel more closely together after 15:00 hours. Usually by 16:30 hours the animals were in the area where they would spend the night. *C. aurita* chooses trees with very dense vine coverings as a sleeping site.

Sharing the same forest study area was a group of 6 *Cebus apella*. Frequently, *C. aurita* spent some part of the day travelling with the group of *Cebus*. The marmosets exhibited no fear of *Cebus*

and at times would forage in the same tree less than 1 m from an individual *Cebus*. One obvious difference in their travelling patterns is that *Cebus* rarely travels below 8 m and only occasionally go into bamboo stands to forage for insects.

*Callithrix aurita* is very small, cryptic and fast moving, making them difficult to observe and to census. More than 90% of my first sightings of *C. aurita* are within 10 m and often less than 5 m. I think that this may possibly explain why *C. aurita*, and possibly other species of marmosets, are rarely counted during censusing.

I think that these observations suggest the possibility of basic differences in the feeding behavior of *C. aurita* and several other *Callithrix* species. In both *C. penicillata* (Rizzini and Coimbra-Filho, 1981; Lacher *et al.*, 1981) and *C. jacchus* (Langguth, pers. comm.) tree exudates seem to be a major food resource. *Callithrix flaviceps* (Coimbra-Filho, *et al.*, 1981) has also been observed to occasionally feed on tree exudates. The fact that *C. aurita* was never observed feeding on exudates during this four month period is interesting but further investigation is needed to learn more of seasonal and local differences. The high degree of insectivory and the spatial dispersion of group members while foraging is also unusual for such a small social primate.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

Is would like to thank the Viera family for allowing me to study on their fazenda and Alfred L. Rosenberger for assisting me in the field. This project was partially funded by World Wildlife Fund and the Chicago Zoological Society.

#### SUMMARY

Preliminary observations of *Callithrix aurita*, an endangered Brazilian marmoset, are reported. One group consisting of 6 individuals was studied for 4 months, July-October, 1982, at a site in Minas Gerais. The type of habitat, range utilization, foraging and feeding behavior is discussed. Interactions with another primate, *Cebus apella*, living in the same forest are mentioned.

#### REFERENCES

- COIMBRA-FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. A. & CONSTABLE, I. D. 1981. *Callithrix flaviceps* (Thomas, 1903) recorded from Minas Gerais, Brazil (Callitrichidae, Primates). *Rev. Brasil. Biol.*, 41(1): 141-147.
- LACHER, T. E. JR.; FONSECA, G. A. B.; ALVES JR.; C. & MAGALHAES-CASTRO, B. 1981. Exudate-feeding, scent-marking, and territoriality in wild populations of marmosets. *Anim. Behav.*, 29:306-307.

- RIZZINI, C. T. & COIMBRA-FILHO, A. F. 1981. Lesões produzidas pelo sagüí, *Callithrix p. penicillata* (E. Geoffroy, 1812), em árvores do cerrado (Callitrichidae, Primates). *Rev. Brasil. Biol.*, 41(3): 579-583.
- ROSENBERGER, A. L. 1981. Systematics: The higher taxa. In: *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*, Vol. 1. A. F. Coimbra-Filho & R. A. Mittermeier, Eds. — Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 1981: 9-27.
- RYLANDS, A. 1981. Preliminary observations on the marmoset, *Callithrix humeralifer intermedius* (Hershkovitz, 1977) at Dardanelos, Rio Aripuana, Mato Grosso. *Primates*, 22:46-59.

## USO DE ÁRVORES GOMÍFERAS DO CERRADO POR *Callithrix jacchus penicillata*

*Dóris Santos de Faria*

Departamento de Biologia Animal  
Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade de Brasília  
Brasília, Distrito Federal, Brasil

Neste trabalho são apresentadas observações iniciais sobre o uso alimentar que o *Callithrix jacchus penicillata* faz das gomas exudadas por árvores de mata ciliar em cerrado do Planalto Central Brasileiro, especificamente na Fazenda Água Limpa pertencente à Universidade de Brasília.

A fazenda tem uma área de 4.000 ha., nos quais correm 3 riachos que são bordados por matas ciliares: Mata ciliar do Córrego da Capetinga, do Córrego da Onça e do Córrego do Gama. Destas, a do Córrego da Capetinga é a que apresenta níveis mais distintos de predação da mata. A pesquisa que está sendo desenvolvida se ocupará, inicialmente, de 3 áreas desta mata que têm níveis bem distintos de predação. O presente trabalho relata alguns dos dados obtidos ao longo de cerca de 90 horas de permanência numa destas áreas, exatamente a mais depredada (área 1), onde um grupo social de *C. j. penicillata* nativo da região foi acompanhado em diferentes dias, com o objetivo de desenvolver metodologia para o seu estudo mais aprofundado. Assim sendo, os dados são ainda introdutórios e compõem parte da primeira etapa do trabalho que consistiu de uma descrição geral dos principais eventos, definição do problema para o início da investigação e respectiva metodologia.

As observações mostraram que a maior parte da atividade destes animais consiste em forragear a goma exudada por algumas espécies de árvores nativas. Foi observado que a quase totalidade de sua alimentação é a goma. Outros itens alimentares parecem ser eventuais (vide trabalho sobre aspectos gerais do comportamento deste grupo social, apresentado neste Congresso), provavelmente devido às deficiências no suprimento alimentar, em virtude da devastação local intensa.

O uso que os animais fazem do espaço também parece ser função da distribuição das árvores gomíferas no local. O deslocamento dos animais é quase sempre de uma árvore gomífera para outra, exceção feita a alguns poucos locais onde executam atividades típicas de descanso, i. e., catarem-se, cochilarem, etc.

Em vista da freqüência com que o animal forrageia a goma, evidenciando a importância que ela tem na alimentação deles, pareceu-nos mais que justificável que começássemos o estudo do seu comportamento abordando a estratégia adotada para o uso da goma.

Podemos classificar três grandes tipos de variáveis envolvidas num estudo desta natureza:

a) A primeira classe de variáveis diz respeito ao vegetal propriamente dito (árvore gomífera), e os dados a serem investigados são a fenologia das espécies envolvidas, a composição química da goma e a anatomia das cascas dos troncos (tanto para dados de freqüência, largura e profundidade dos canais gomíferos, quanto para dados de dureza da casca). Todos esses aspectos podem afetar o uso que o animal faz da árvore para obtenção da goma exudada por ela. Para uma análise criteriosa deste uso, a obtenção de tais dados será primordial e os esforços são no sentido de especialistas no assunto desenvolverem os estudos.

b) Uma segunda categoria de dados envolve uma análise da ecologia local, abordando a taxa de depredação e transformações outras do habitat do animal, principalmente as que tenham influência direta na sua alimentação e sobrevivência, a distribuição das árvores gomíferas na área de dispersão do grupo, comparações entre diferentes habitats ou mesmo habitats com diferentes níveis de degradação, etc. . .

c) Finalmente, a terceira categoria de variáveis trata de aspectos do comportamento do animal relacionados com o uso que ele faz da goma. Aqui são tratadas as "preferências" dos animais por determinadas espécies gomíferas, analisando não só freqüências, durações e posturas envolvidas, mas também comparando estes comportamentos frente às diferentes espécies e sua correlação com os dados sobre a biologia da árvore gomífera e ecologia local. Também os dados sobre os padrões diários de atividade, interações sociais, acasalamentos, gestações, criação dos filhotes, estrutura e organização social, podem ajudar na compreensão da importância da goma para a espécie.

### METODOLOGIA

Os trabalhos começaram com o mapeamento do local, registrando-se as árvores de maior porte (acima de 10 cms de diâmetro da base na altura do peito). As árvores gomíferas foram numeradas e foi feita descrição das características gerais dos furos por espécie gomífera. O presente relato consiste na fase seguinte dos trabalhos: identificação das medidas demonstrativas do uso diferenciado que os animais fizeram entre espécimes (exemplares) e entre espécies. Estas medidas devem ser numéricas a fim de permitir análises mais apuradas. Em termos gerais poderíamos contar o número de furos

dos exemplares; é uma medida direta confiável, mas impraticável como procedimento regular em campo.

As medidas usadas na presente análise foram:

1. Altura do furo no tronco mais próximo do solo (altura do 1º furo).
2. Circunferência do tronco na altura de 1,30 cms (circunferência na altura do peito ou cap).
3. Estimativa do total de furos: obtida por contagens dos furos em fotografia(s) de uma das faces do exemplar gomífero; o nº de fotos usadas foi variável e dependeu da altura da árvore.
4. Total de furos na altura de 1,30 cms (Nº de furos na altura do peito): a área considerada para contagem, uniforme para todos os exemplares, foi a compreendida por 0,50 cm de comprimento e 0,50 cms de altura acima dos 1,30 cms.
5. Total de furos no estrato acima do furo mais próximo do solo (Nº de furos no 1º estrato). A área considerada também foi a de  $0,50 \times 0,50$  cms.
6. Comprimento, altura e profundidade dos furos no 1º estrato.

Foram analisadas as correlações entre estas medidas com o objetivo de se adotar em campo as que apresentem coleta mais simplificada.

Além destas medidas, numa próxima oportunidade, serão levantados os dados diretos sobre a freqüência dos animais às diferentes espécies e exemplares.

A análise comparativa de todos os dados citados anteriormente permitirá conclusões seguras sobre o assunto, as quais serão enriquecidas pela comparação de mesmos habitats com diferentes níveis de degradação e de habitats diferentes entre si.

## RESULTADOS E CONCLUSÕES

O total de árvores gomíferas utilizadas pelos animais nos 0,38 Km<sup>2</sup> de área domiciliar ("home-range") deste grupo é de aproximadamente 30 exemplares. Destes somente 24 foram numerados. Na realidade 25 exemplares, mas um deles (*Qualea multiflora*, nº 13) foi excluído da amostra pois as marcas no seu tronco não pareceram ter sido feitas por micos; um desapareceu do local, provavelmente tendo sido usado para lenha pelos habitantes próximos. Portanto, só 23 exemplares foram analisados nesta fase do estudo.

A Fig. 1 apresenta a distribuição dos exemplares mais usados pelos animais no período inicial de observação (outubro/novembro; janeiro).

Esses 23 exemplares pertencem a 3 famílias e 5 diferentes espécies.

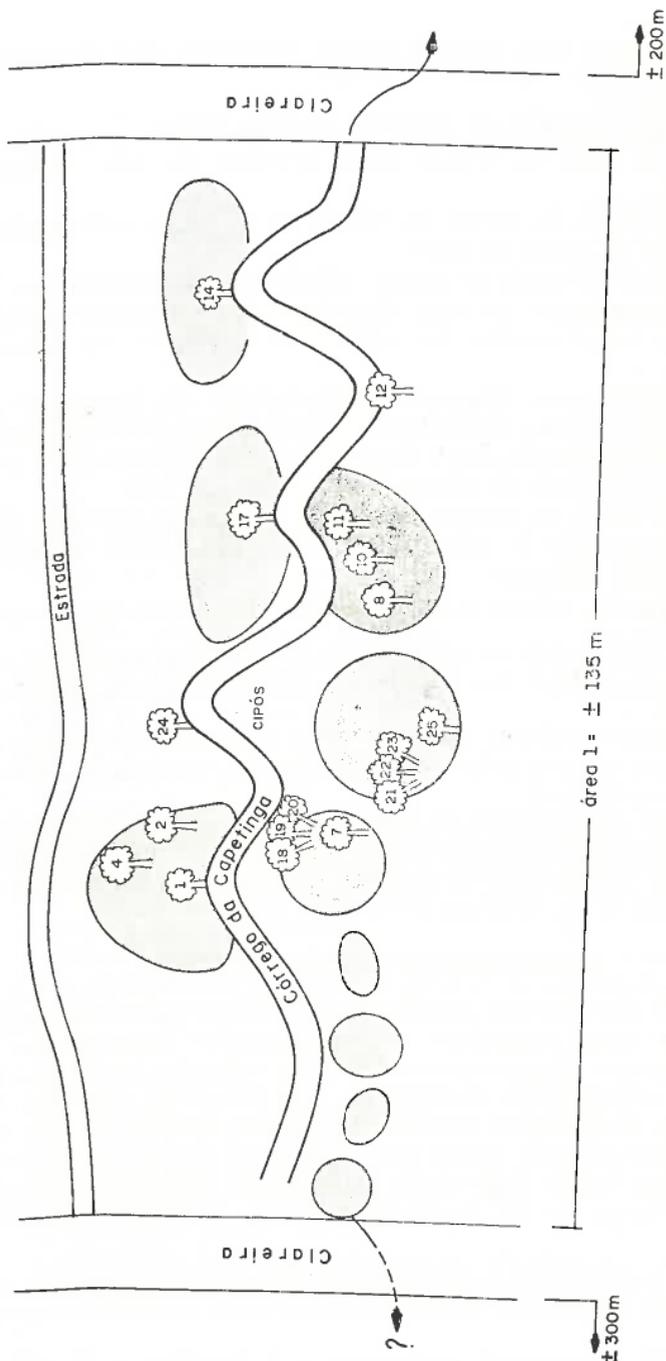


FIGURA 1. Representação esquemática da distribuição das árvores gomíferas mais utilizadas por *C. jacchus penicillata* na parte mais deprimida da Mata de Ciliar do Córrego da Capetinga. *ESPÉCIES*: *C. major*: n<sup>os</sup> 4, 7, 14, 17, 20 e 21; *T. guianensis*: n<sup>os</sup> 2, 10, 18, 19, 22, 24 e 25; *V. pyramidalis*: n<sup>os</sup> 1, 11 e 12; *S. paniculatum*: n<sup>os</sup> 8 e 23.

A) Espécies da família *Vochysiaceae*

1. Nove (9) exemplares de *Calistene major* (tapicurú), árvore de porte grande, apresentando distribuição densa e homogênea dos furos no tronco, os quais apresentam principalmente a forma redonda, havendo ainda casos de furos alongados. Em 3 exemplares foram medidos 24 furos; comprimento médio de  $2.18 \pm 0.10$  cm, altura média de  $1.63 \pm 0.17$  cms e profundidade média de  $0.97 \pm 0.09$  cms (Tabela 1).

A Fig. 2 mostra a distribuição dos furos no tronco, cuja forma é, neste caso, aproximadamente redonda.

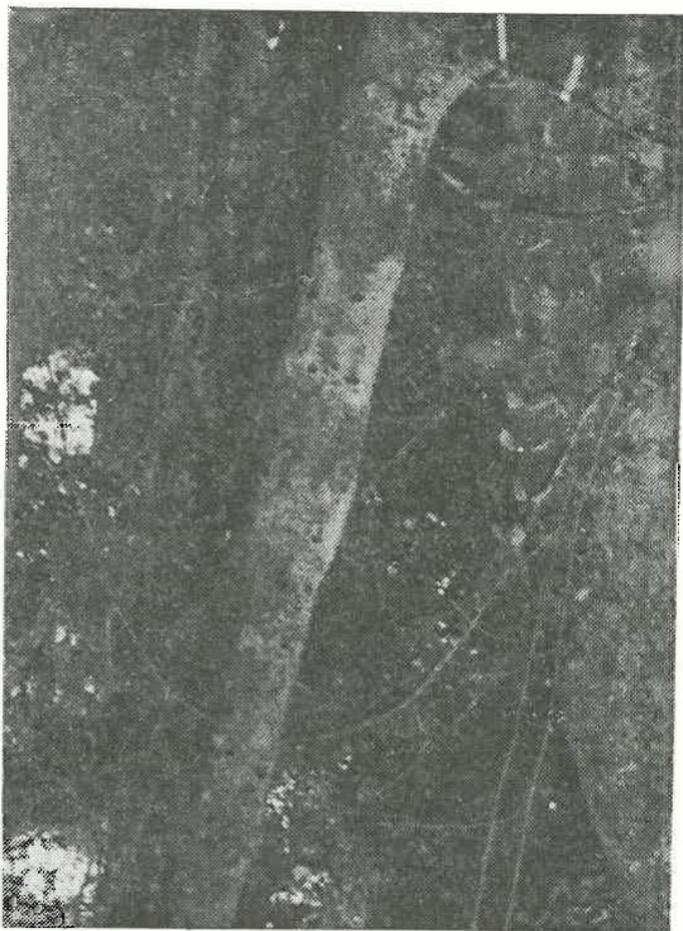


FIGURA 2. Distribuição dos furos feitos na casca da árvore gomífera *Calistene major*.

TABELA 1

## MÉDIAS DAS MEDIDAS DOS FUROS DE ALGUNS ESPÉCIMES DE ARVORES GOMIFERAS

ESPÉCIE (Nº DO EXEMPLAR)	CARACTERÍSTICAS DOS FUROS (MÉDIAS)					Forma aparente (Frequência)
	Total de furos no 1º estrato (Amos- tra utilizada)	Comprimento (cms)	Altura (cms)	Profundidade (cms)		
<i>C. major</i> (14)	12 (N = 7)	1.93 ± 0.19	1.56 ± 0.26	0.84 ± 0.15	Alongados (2) Redondos (3) Redondos alongados (2)	
<i>C. major</i> (7)	6 (N = 6)	2.57 ± 0.14	1.70 ± 0.10	1.33 ± 0.14	Alongados (3) Redondos (2) Redondos alongados (1)	
<i>C. major</i> (17)	11 (N = 11)	1.99 ± 0.09	1.65 ± 0.13	0.85 ± 0.10	Redondos (11)	
<i>S. paniculatum</i> (8)	5 (N = 2)	0.65	0.40	0.20	Redondos (2) (tipo incisão única.)	
<i>T. guaianensis</i> (19)	11* (N = 11)	2.40 ± 0.32	1.70 ± 0.10	0.72 ± 0.12	Alongados (1) Redondos (4) Horizontais (6)	
MÉDIA		2.18 ± 0.10	1.63 ± 0.10	0.97 ± 0.09	Alongados (5) Redondos (13)	
<i>C. major</i> (N = 3)					Redondos/alongados (3)	

\* Os cálculos relativos a este espécime terão que ser refeitos para que 3 furos sejam excluídos da amostra pois foram repetidos.

Os exemplares desta espécie são muito utilizados pelos animais, mas aparentemente foram mais utilizados nos meses de outubro/novembro (o período de frutificação parece ser setembro/outubro) do que em janeiro.

2. Três (3) exemplares de *Vochysia pyramidalis* (pau-de-tucano), um dos quais sendo a principal árvore no que diz respeito ao uso que o animal dela faz; é a mais freqüentada e na qual permanecem mais tempo, inclusive no início e no fim da utilização da goma, ao amanhecer e ao anoitecer. Também é a maior árvore do local, tendo três (3) metros de circunferência na altura do peito



FIGURA 3. *Vochysia pyramidalis*. Neste espécime podem ser observados furos redondos, alongados e horizontais.

(cap). A Fig. 3 mostra um dos ramos furados pelos animais, onde se observa a existência de furos redondos, alongados e horizontais. Os furos são feitos nos ramos mais jovens e a sua distribuição neles é bastante concentrada.

3. Um (1) exemplar de *Vochysia tucanorum*, que nunca foi visto ser utilizado pelos animais, mas que parece apresentar algumas marcas deste uso. A distribuição dos furos é bastante heterogênea, eles têm a forma alongada e são relativamente profundos. São necessários mais dados para uma conclusão sobre seu uso.

#### B) Espécies da família *Anacardiaceae*

4. Oito (8) exemplares de *Tapirira guianensis* (pombeiro; pau-pombo). Espécie muito utilizada pelos animais; sua floração parece ocorrer em outubro/novembro e a frutificação de janeiro a março. A frequência com que os animais usaram esta árvore foi, aparentemente, maior no mês de janeiro do que em outubro/novembro. A distribuição dos furos é homogênea e, em alguns espécimes, excessivamente concentrada. Tanto pode apresentar furos horizontais quanto redondos ou alongados. Em um único exemplar avaliado (11 furos medidos), a média de comprimento foi  $2.40 \pm 0.32$  cms, a altura  $1.70 \pm 0.10$  cms e a profundidade  $0.72 \pm 0.12$  cms. A Fig. 4 mostra a distribuição dos furos num dos espécimes. Difere da *Calistene major* (Fig. 2) principalmente quanto ao comprimento dos furos.

#### C) Espécies da família *Leguminosae*

5. Dois (2) exemplares de *Sclerobium paniculatum* (carvoeiro da mata; ingarana). Em um dos exemplares\* os furos que os animais fizeram foram pequenos, com a forma redonda, do tipo "uma ou poucas incisões dos dentes", diferentemente dos furos redondos comuns, que apresentam inúmeras incisões dos dentes. A média das dimensões de 2 dos 5 furos deste exemplar foi 0.65 cms de comprimento, 0.40 cms de altura e 0.20 cms de profundidade. A distribuição destes furos no tronco foi heterogênea, estando concentrados só no meio do tronco.

Os dados sobre a amplitude das dimensões dos furos podem trazer algum esclarecimento sobre a feitura dos mesmos e a relação com a sua forma. A Tabela 2 mostra estes dados.

Vemos que ocorre um aumento gradativo do comprimento dos furos, conforme analisemos *S. paniculatum*, *C. major* e *T. guianensis*. Como os furos no tronco de *V. pyramidalis* eram muito altos, não pudemos medí-los mas não parecem diferir significativamente de

\* O outro exemplar não parece ter furos feitos pelos micos.

*T. guianensis*. As maiores amplitudes da altura dos furos (alturas bastante similares ao comprimento, compondo a forma percebida como redonda) pertence a *C. major*, a que apresenta também profundidades maiores.

Os dados obtidos sugerem que:

- a) provavelmente *S. paniculatum* tenha uma casca mais dura e/ou tenha menos goma;

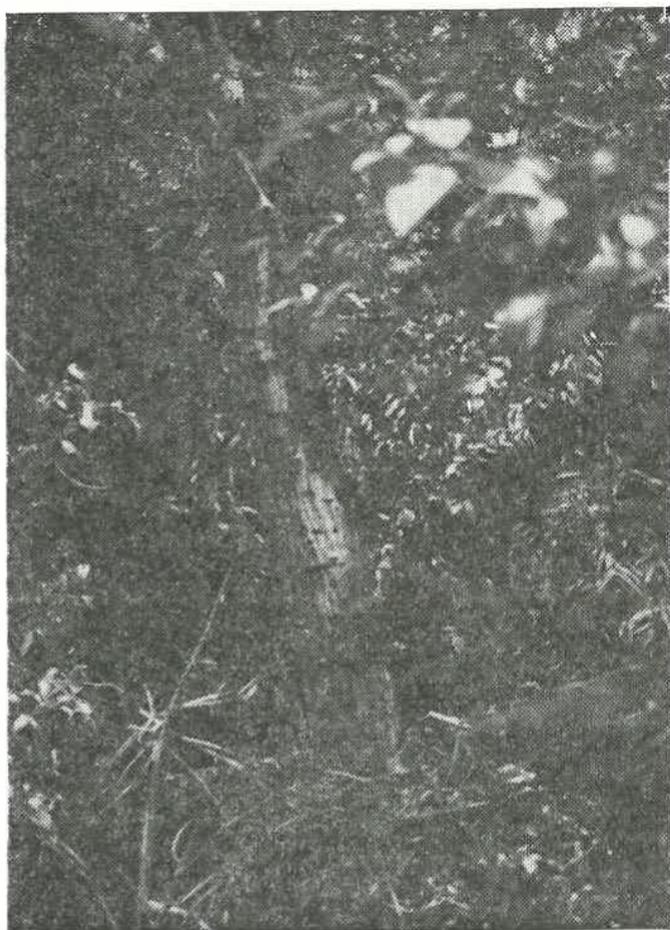


FIGURA 4. Distribuição dos furos em *Tapirira guianensis*. Observa-se que os furos deste exemplar são alongados e horizontais, bem diferentes da espécie *C. major* apresentada na Figura 2; apresenta poucos furos redondos.

TABELA 2

AMPLITUDE DAS DIMENSÕES DE ALGUNS FUROS FEITOS POR *C. j. penicillata* NO TRONCO  
DE 3 ESPÉCIES DE ARVORES GOMIFERAS

ESPÉCIE GOMIFERA	NÚMERO DE EXEMPLARES DA AMOSTRA	TOTAL DE FUROS ANALISADOS	AMPLITUDE DAS DIMENSÕES DOS FUROS (MIN.-MÁX.)			FORMA APARENTE
			Comprimento	Altura	Profundidade	
<i>S. paniculatum</i>	1	2	0.5-0.8	0.8-1.0	0.1-0.3	Tipo incisão única ou poucas incisões do dente
<i>C. major</i>	3	26	1.4-3.0	1.0-3.0	0.5-1.7	Principalmente redondos; também alongados
<i>T. guianensis</i>	1	8	1.2-4.0	0.7-1.8	0.2-1.2	Redondos Alongados Horizontais

- b) em *C. major* os canais gomíferos devem ser mais profundos e, portanto, a forma de furo mais adequada é a redonda;
- c) *T. guianensis* deve ter a casca mais macia e/ou canais gomíferos mais superficiais, de tal forma que seja mais adequado o animal aumentar a superfície da ferida no tronco, fazendo furos com a forma alongada e/ou horizontal (este também deve ser o caso da *V. pyramidalis*, onde são muito frequentes os furos horizontais).

Assim sendo, temos que:

- a) os animais devem furar a casca da árvore até encontrar os canais gomíferos;
- b) a área penetrada é ligeiramente aumentada com a construção de furos com a forma aproximadamente redonda;
- c) em alguns casos (casca do tronco mais macia e/ou canais gomíferos mais superficiais) pode ser mais econômico aumentar a área de cada furo em vez da sua profundidade e, então, eles são "trabalhados" e adquirem a forma alongada e horizontal.

Novas observações serão feitas no sentido de testar essas hipóteses.

A Tabela 3 apresenta uma série de medidas de alguns exemplares e a Tabela 4 mostra os índices de correlação entre elas.

Apesar da amostra ser ainda reduzida, observam-se evidências bastante lógicas:

- a) o número de furos do estrato na altura do peito ( $n^{\circ}$  furos/ap) é inversamente proporcional ( $-0.79$ ) à altura do 1<sup>o</sup> furo no tronco, a partir do solo;
- b) a estimativa do total de furos está fortemente correlacionada ( $0.88$ ) com o valor da circunferência na altura do peito (cap), o que vale dizer, com a altura da árvore;
- c) a estimativa do total de furos também está fortemente correlacionada ( $0.86$ ) com o número de furos no 1<sup>o</sup> estrato do tronco que apresenta furos.

Esses dados dão indicação da importância da altura da árvore (medida através do cap ou dap) na frequência do uso (total de furos), sugerindo que uma medida pode substituir a outra. Mostram também a possibilidade de uso alternativo da medida da frequência dos furos no 1<sup>o</sup> estrato do tronco. Um ou outro parâmetro parece poder descrever a densidade dos furos no tronco, a qual, por sua

TABELA 3

## MEDIDAS DIVERSAS DE ALGUNS ESPÉCIMES DE ARVORES GOMIFERAS

ESPÉCIE	Nº DO EXEMPLAR	ALTURA DO 1º FURO (m)	CAP. (m)	ESTIMATIVA DE FUROS		Nº DE FUROS/AP.	Nº DE FUROS/1º ESTRATO
				Foto composta	Fotos separadas		
<i>C. major</i>	17	0.76	0.95	186	195	12	15
<i>C. major</i>	7	1.40	1.47	—	≈ 100	zero	6
<i>C. major</i>	14	1.97	1.00	—	105	zero	12
<i>S. paniculatum</i>	8	2.16	0.18	—	5	zero	5
<i>V. tucanorum</i>	15	1.48	0.44	—	—	2	2
<i>V. pyramidalis</i>	1	≈ 3.00	3.00	—	359	zero	—
<i>T. guianensis</i> *	24	zero	≈ 0.70	—	148	(mais que todas)	—
<i>T. guianensis</i>	19	1.00	0.50	—	—	6	5
MÉDIA	N = 3	1.40 ± 0.30	1.14 ± 0.17	—	133.33 ± 30.87	—	11
<i>C. major</i>							

\* Os dados sobre este exemplar foram aqui estimados, dado a dificuldade para sua obtenção a tempo deste Congresso. Após isso estes dados foram obtidos e os seus valores são: cap = 0.71 cms; estimativa de furos (foto composta) = 353; nº furos/ap = 22. A análise estatística está sendo refeita incluindo mais exemplares desta espécie.

TABELA 4

INDICES DE CORRELAÇÃO (Pearson) ENTRE AS DIVERSAS MEDIDAS DAS ARVORES COMEERAS

INDICE (AMOSTRA) (NIVEL DE SIGNIFICANCIA)	1. ALTURA 1º FURO (m)	2. CAP. (m)	3. ESTIMATIVA TOTAL/FUROS	4. Nº DE FUROS/AP.	5. Nº DE FUROS/1º ESTRATO
1. Altura do 1º furo (m)	—	0,55 (8)	0,27 (6)	-0,79 (8)	-0,27 (6)
		(P = 0,08)	(P = 0,304)	(P = 0,010)	(P = 0,303)
2. Circunferência na altura do peito (cap) (m)	—	—	0,88 (6)	-0,22 (8)	0,46 (6)
			(P = 0,10)	(P = 0,304)	(P = 0,181)
3. Estimativa do total de furos	—	—	—	0,04 (6)	0,86 (4)
				(P = 0,472)	(P = 0,069)
4. Número de furos na altura do peito	—	—	—	—	0,54 (6)
					(P = 0,136)

vez, expressa o uso que os animais fizeram ou fazem do espécime, a depender de dados sobre o estado dos furos, ainda não analisados aqui. Em termos de procedimento de coleta de dados no campo, a tarefa pode ficar simplificada: se o 1º estrato é acessível à contagem dos furos, usa-se esta medida; se o 1º estrato está muito alto, e, portanto, é de difícil acesso, usa-se a medida da circunferência na altura do peito (cap) (1.30 cms).

A análise estatística mais apurada da relação entre as diferentes medidas permitirá minimização dos trabalhos de campo em florestas mais densas. Posteriormente estes dados deverão ser correlacionados a dados de dureza das cascas dos troncos e a dados de produção de goma das diferentes espécies gomíferas do habitat, quando então teremos dados mais explicativos que os atuais.

#### AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi executado com o auxílio do Prof. José Imaña Encina no mapeamento do local do estudo e do Prof. José Wagner Borges Machado na identificação das espécies gomíferas nativas, ambos do Departamento de Agronomia da Universidade de Brasília. A estatística Inês Lopes, do Centro de Processamento de Dados, colaborou na Análise Estatística e o Prof. Milton Thiago de Mello nos comentários ao manuscrito.

## BREEDING ENDANGERED CALLITRICHIDS IN CAPTIVITY

*Charles T. Snowdon*

Department of Psychology  
University of Wisconsin  
Madison, Wisconsin, EEUU

*Jefrey A. French*

Department of Psychology  
University of Nebraska  
Omaha, Nebraska, EEUU

The primary goal of any conservation program must be to preserve enough natural habitat to support a large enough population of a species to ensure its survival. In many cases of threatened species we still have a chance for preserving a species in its natural habitat. For other species, however, it is too late to preserve them in their wild state, and we must turn to captive breeding in order to maintain a species. This is a task which has already been necessary for the golden lion tamarin, *Leontopithecus sp.*, and it is also a necessary step for the species we have been working with, the cotton-top tamarin, *Saguinus oedipus*.

Our development of effective captive breeding programs for these two species has been hampered by the relative ease with which rhesus monkeys and the common marmoset have bred in captivity. My late colleague at the University of Wisconsin, Professor Harlow, found that he could breed rhesus monkeys with a minimum amount of social contact and experience. Animals would become successful breeders if they only had contact with peer animals while growing up. They need never observe another monkey caring for infants in order to become good mothers. In rhesus monkeys and we assumed in other primates as well maternal care seemed to be instinctive. We now know that this is definitely not true for Callitrichids. The breeding of *Callithrix jacchus* appeared to be simple. Animals could be placed in a large room with pairs having visual contact with other animals and no difficulties in breeding occurred. Second generation animals bred readily and colonies quickly became self-sustaining.

Just the opposite results were found in the early studies of breeding *Saguinus oedipus*. In a conference at Oak Ridge, Tennessee, just five years ago, several laboratories reported survival rates of

only 7-12% through the second year of life. We have had much better success with our colony. In five years we have grown from 11 animals to 38 with about a 75% rate of survival. We have concentrated much of our research in the last few years toward gaining a better understanding of the factors involved in successful breeding. We will discuss our two major efforts: Reproductive physiology and sexual behavior, and infant care and the effects of early social experience on adult parental skills. In both areas we have found results that differ from those typically found in Old World primates and which differ from some results in studies of *Callithrix jacchus*.

### REPRODUCTIVE BIOLOGY

Monogamous groups such as Saguinids have a problem of keeping other group members from competing for breeding. Several studies have been done on the maintenance of territoriality in Saguinids. Epple (1978) has done several studies with *Saguinus fuscicollis* indicating that there is a high incidence of scent marking and aggression directed toward intruders, especially toward same sexed intruders. She found that the greatest aggression was between two females. French and Snowdon (1981) presented captive cotton-top tamarins with conspecific intruders and found a sexually dimorphic response. Females tended to scent mark, using the suprapubic gland toward intruders of both sexes, while males did not scent mark, but rather showed direct threats and attacks toward the intruder, especially when the intruder was male. These results of males being more aggressive toward intruding males correspond with Neyman's (1978) field study which showed that young females were able to move more readily from troop to troop than young males.

Although there are mechanisms to prevent other animals entering the group from outside, we need to know whether there are mechanisms operating within group to prevent animals other than the two adults from breeding. Kleiman (1977) noted that there is very little obvious sociosexual behavior in monogamous animals. It is well-known that Callitrichids provide no obvious signs allowing one to determine ovulation or behavioral estrus. We thought it was important to investigate both of these questions. In our early observations we were led to believe that there might be some signs of ovulation or estrus in cotton-top tamarin females. We noted that only mature, reproductive females engaged in anogenital scent marking and that there was cyclicity in anogenital marking with males being very interested in sniffing the marks. In two cases we had data to indicate that anogenital marking was at its peak during the week of putative conception as determined by counting backwards 140 days from parturition.

However, it was necessary to develop an effective hormonal assay to be certain that anogenital marking did signal estrus. We decided on using a urinary assay since it was our experience that extensive handling of *Saguinus oedipus* necessary to obtain blood samples was very stressful. One of our goals was to be able to take simultaneous behavioral and hormonal samples which would be impossible with blood drawing. Second, there are data from *Callithrix jacchus* indicating that repeated blood samples reduce blood hematocrit levels dangerously (Abbott, personal communication). We have developed a successful urinary radioimmune assay (French, Abbott, Scheffler, Robinson and Goy, in press). We have found clear estrogen cycles in adult females with a mean duration of 22.6 days, a figure which corresponds closely with other determinations of cycle length in *Saguinus*. We have also shown that the major form of estrogen secreted is estrone rather than estradiol which is the more important hormone in *Callithrix jacchus*.

Once the assay was developed we were able to compare the behavioral data which we had been gathering with the peaks of estrogen cyclicity. Although we still found a cyclic pattern of anogenital scent marking it was not correlated with the estrogen cycle. In fact, we could not find a single behavioral activity which we measured that would show a correlation with estrogen secretion. Thus, despite our optimism based on our pilot studies, there was no evidence of a signal by the female that she was ready to ovulate or that she was receptive.

The other question we were interested in studying was why only one female reproduces in a tamarin group. There are several possible reasons why other females do not reproduce. They could be immature and not have the physiological capacity to ovulate and be reproductive. They could be ovulating normally, but be inhibited from breeding with males due to behavioral interference by the reproductive female. Finally, it is possible that nonreproductive females in a group have the capacity for reproducing, but are inhibited physiologically by some action of the reproductive female. In order to examine this question more closely we studied five females under two different conditions. In the first condition each female was living in a subordinate role to another female, either as a daughter living with her mother or in a peer group where another female appeared to be more dominant. After at least three months of measurements of urinary estrogens and sociosexual behaviors in these animals, each was removed to the second condition where each was paired in a new room with a mate of their own and no other females present in the cage.

During the first condition when each of the females was living in a subordinate social role, there was no hormonal evidence of estrogen cyclicity. There was no evidence of any sexual behavior or solicitation between these females and an adult male. And there

was no evidence of anogenital scent marking. We examined and measured both the anogenital and suprapubic glands of these animals and found them to be very small and poorly developed.

There was a dramatic change in each of these behaviors and hormones in the second condition when animals were removed from dominant females and placed with a mate of their own. First of all estrogen levels increased significantly in each female. In three of the five females there was clear evidence of cycling in estrogen secretion during the two months in which animals were observed. There was also a significant increase in anogenital scent marking with all females showing an elevation in scent marking rates. There was also a dramatic increase in the size and complexity of structure of both the suprapubic and anogenital glands within two months after removal from a dominant female. Finally there was an increase in sexual behavior. Prior to being removed from a subordinate role there was very little interest in these females by the males. Only one partial copulation had been observed and sniffing at the anogenital gland was rare. After pairing with a mate, there was a large increase in the rates of anogenital sniffing by males and sexual activity appeared in every pair with a median of only eight days from pairing to the first observations of sexual activity (French and Snowdon, in preparation).

One female's data was particularly instructive. Her mother had died when she was young, and she lived with her father. When we began to measure her hormones and observe her behavior, we noted that she had normal adult estrogen cycles and she showed adult rates of anogenital scent marking. However, there had been little evidence of any sexual activities between she and her father. We then transferred an older female into the group, and immediately the estrogen levels of the daughter dropped to undetectable levels. Her scent marking also became non-existent. Eighty-five days later we removed the young female from her father's cage and gave her a male of her own. Within five days there was an increase in anogenital marking and a return to high levels of estrogen and estrogen cyclicity. We had been able to suppress the fertility of this daughter simply by putting her with an older cycling female. Both estrogen levels and anogenital marking had been suppressed by the social manipulation of introducing a cycling female. Both hormonal levels and scent marking returned to normal levels when the young female was removed from the older female and given a mate of her own.

These results suggest that the failure of younger females in a group to be reproductive is directly a result of some suppressive activity by the reproductive female. If the failure of subordinate animals to ovulate was only due to maturation then at some age females should start cycling regardless of the presence of a mother or another reproductive female. Instead we found that cycling and

scent marking could be reversed by adding an older cycling female to the social group. And we have found that cycling can begin at a variety of different ages depending upon the age at which the female is removed from the influence of a reproductive female. We have also seen that the inhibition of fertility in younger or subordinate animals is not due to prevention of mating by the reproductive female. Rather the entire endocrine and sociosexual behavioral systems shut down. Our third hypothesis is the most likely, that reproductive females are able to physiologically suppress the fertility of other females around them.

How they are able to suppress fertility is still a mystery. We suspect that the mechanism probably involves a pheromone, possibly from the anogenital gland. Remember that the only animals in a group to show anogenital scent marking were the reproductive females; no males or younger females were seen to anogenital mark and glandular development is minimal in all but reproductive females. We found earlier that anogenital marking did not appear to be a sign of sexual receptivity as we had once assumed, but it may be functioning in a general way to communicate to the others in the group the identity of the reproductive female. The substance of the glandular secretions which elicit considerable sniffing by others in the group may act to suppress ovarian function in the other females. This hypothesis still has to be tested, and it has one serious difficulty: How does a female suppress the ovulatory capabilities in other females while remaining immune to the suppressing effects herself? This also must be answered.

This pattern of fertility suppression in daughters and in subordinates within a peer group differs from the results obtained in *Callithrix jacchus*. Abbott *et al.* (1981) reported that there was a suppression of fertility only in subordinate females living in peer groups. Daughters with their mothers cycled normally, but did not engage in sexual behavior. We have found in the pygmy marmoset, *Cebuella pygmaea*, that mothers and daughters can be pregnant at the same time, although in every case only the mother delivered her pregnancy to term (Vertovec and Snowdon, unpublished observations). Thus *Saguinus oedipus* differs from other Callitrichids in the finding that ovarian cycles of daughters are suppressed by their mothers.

To summarize, we have found that the main estrogen secreted by cotton-top tamarins is estrone rather than estradiol which is found in *Callithrix jacchus*. We have found cyclic patterns of estrogen secretion with a mean period of 22.6 days. We have failed to find any behavioral activities which correlated with peaks of estrogen activity. We found that the ovarian cycles and scent marking activities of young or subordinate females are suppressed while they are living with an adult reproductive female. However, this suppression is released almost immediately when these animals

are removed from the reproductive female and given a male of their own. This release from suppression is reversible if a female is placed back with an older reproductive female. We suspect that a major function of the increase of anogenital scent marking in reproductive females is to indicate the presence of a reproductive female and to suppress fertility in other females.

We still have much to learn from the study of hormones in this species. We have not yet developed urinary assays for progesterones or luteinizing hormone. We will need to assay these hormones in order to be certain of the point of ovulation and to determine the onset of pregnancy. We are currently working on these assays. Understanding the hormonal status of females will help us in more effective breeding — we can assess possible infertility problems in pairs which are not breeding. We can determine the best time for pairing animals for optimum mating, and we can determine the optimum time for removing a female from her natal group and pairing her with her own male.

#### SOCIAL DEVELOPMENT

We have also examined the interactions between family members and infants in an effort to understand the roles played by different animals and to see if we could determine what experience was important in the development of parental competence. We have observed 14 infant cotton-top tamarins during the first twenty weeks of life, making observations for 90 minutes each week. We recorded who was carrying the infant, who played with it, when it became independent and who maintained proximity or contact in social interactions with infants (Cleveland and Snowdon, in preparation).

Our first analysis was of infant carrying. Infants are carried almost 100% of the time during the first month of life but gradually become more and more independent. During the early weeks we found that males did most of the carrying with adult males and subadults (aged 14 months or older) being the major caretakers. The mother and older sisters carried the infants considerably less often. Juveniles (7-10 months older than the infants) almost never were observed to carry the infants. While the sex difference in favor of male carrying was quite strong in our overall data, there was an important influence of the presence of helpers other than the parents. When a pair of tamarins had no other offspring then the mother's carrying was exactly equal to the carrying by the father. So the role of the mother in caring for infants was reduced only when there were older male offspring to assist the father.

We found the first evidence of social play in the tenth week of life. Play at this time was almost always initiated by the

juveniles. Subadults and adults rarely, if ever, were observed to play with the infants. After only two or three weeks the juveniles became less and less important as play partners and an infant's twin became the major playmate, especially after the sixteenth week. We found that singletons had a very different play experience than twins did. From the sixteenth week on singletons showed much less social play than twins did. This was true even when singletons lived in family groups with greater numbers of potential playmates than the twins. The reduction in play was found even in solitary play. Singletons in general had a calmer, less playful development than twins. We do not yet have any data on whether this reduction of play in singletons has any important affect on adult behavior.

Tamarins, like other monkeys show a lot of rough and tumble or wrestle play, and like many other primates there are sex differences in rough and tumble play. We found that this type of play was equally probable in both male-male and male-female play pairings, but the incidence of rough and tumble play was greatly reduced in female-female play. Females can be equally aggressive in play when stimulated by a male partner, but two females together seem to prefer a quieter form of play.

We also observed who was responsible for making and breaking contact with infants using the measures devised by Hinde and White (1971) for rhesus macaques. We found results very similar to the results on macaques. In the early weeks of life it is the infant which attempts to leave its caregiver and the caregiver which is responsible for maintaining contact with the infant. However, after the fourth week when infants do develop considerable independence, the caretakers no longer attempt to make contact with the infants, rather the infants are responsible for maintaining contact with older animals. When we examined the %Approach-%Leave functions for infants with each of their caretakers we found that were less likely to attempt to maintain contact or proximity with their older siblings than with their parents. And they were more likely to stay close to their mothers than to their fathers. This is a departure from the data which Harlow provided us on rhesus monkeys. Rhesus monkeys reared on a surrogate system where the wire surrogate contained milk and the cloth surrogate did not, spent most of their time with the cloth surrogate. Later on Harlow showed that these surrogate-reared monkeys preferred to be with the cloth surrogate not the one that had provided food. In contrast our animals were carried most by their fathers and older brothers, which could offer no nourishment, but they preferred to maintain contact with their mothers who had very little direct physical contact with the infants.

What is the importance of knowing this information about infant development? First, it tells us that there are two stages that

animals might go through in learning to care for infants. First, juvenile animals almost never carry infants for more than a few seconds at a time; but they are responsible for initiating play with infants and engage in lots of rough and tumble play. Older siblings, subadults, rarely play with infants but are involved in caring for infants as much as their same-sexed parent. This suggests that a major role in learning parental care skills may be the early play experience that juveniles have with infants.

We have one experiment to support this idea. A hand-reared infant was placed in turn with five different males. Some were good fathers and had reared infants successfully. Others had been removed from their families before obtaining parental care experience. With each male the infant elicited immediate retrieval responses regardless of the male's early experience. The experienced males carried the infant around for the duration of our observations, and it was a struggle to get the infant back. The inexperienced males also retrieved the infant, but as soon as the infant moved on their backs, they showed what we could best describe as a "disgust" response. They bit at the infant, forced it off on a branch and seemed in general quite disturbed by the infant. Once the discarded infant began crying again these males immediately returned to retrieve the infant, and the rejection response began again. It appeared that the inexperienced males were intolerant of the physical sensations of a squirming infant on their back. We think that the early play experience that juveniles have with infants may serve to reduce their aversion to carrying an infant later on. Perhaps it is only with sufficient exposure to having an infant crawl on one during play that, at a later age, one can tolerate infants to carry them. At present we think that tamarins probably do best when they are allowed to live with their parents to help in the care of two sets of twins. With the first set the juveniles learn to play with infants and to tolerate them. With the second set of infants the tamarin youth can perfect their infant care skills.

Two of the findings which we have reported are contradictory with respect to colony management. On the one hand infants should be left with a natal group long enough so that they can develop adequate parental skills. On the other hand because of the suppression of fertility by the dominant female, leaving tamarins in the family group too long reduces their ultimate reproductive potential. The best strategy would appear to be to pair animals after they have completed caring for the second set of their parent's infants — an age that would range between 18-24 months. This would yield the greatest reproductive potential.

Recently Epple (1981) has reported that animals which were paired as young as six months of age with adult animals of the opposite sex showed adult-like levels of scent marking and aggression

toward intruders. Epple and Katz (1980) reported that these young animals developed good pairbonds with their older mates and that they achieved reproductive success at a much earlier age than did animals that were paired later. Thus it appears that reproductive success can be accelerated by removing animals after only helping with one set of infants and, if they are paired with an older mate, they will achieve greater reproductive success. This may be the ultimate way to maximize reproduction in captive tamarins. However, it surely is not the natural way in which breeding occurs in the wild.

The studies which we have reported here on reproductive physiology and social development have greatly improved our understanding of how best to breed tamarins in captivity. In addition to these studies there is a lot of informal folklore about what contributes best to breeding success: keeping pairs or families in visual isolation from one another is extremely important for breeding *Saguinus* species though not for *Callithrix* species. Breeding appears to be better when animals are housed in relatively large cages. Our smallest cages are 1 m × 2 m × 2.5 m. Finally, it is our impression that breeding is better when animals have a lot of stimulation throughout the day, either by being observed frequently by humans or by being able to see activities going on out of doors or in other parts of the laboratory. It is a combination of our scientific knowledge with our intuitions about what is best for our animals that leads to success in captive breeding. As more and more species reach the point where they can only be preserved through captive breeding we will need to make our intuitions more secure and our research firmer. And we will need to realize that it is dangerous to use information gained from other species that may not be useful for the species we are breeding. Much of the information from rhesus monkey breeding has been detrimental to the breeding of Callitrichids. We need to recognize the different needs that different species have in order to breed them successfully.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

This research was supported by United States Public Health Service Grants MH 29,775 and MH 35,215 and a Research Scientist Development Award. We are grateful to our colleagues David Abbott, Jayne Cleveland, and Anne Savage for their assistance with this work.

#### REFERENCES

- ABBOTT, D. H.; McNEILLY, A. S.; LUNN, S. F.; HULME, M. J. & BURDEN, F. J. 1981. Inhibition of ovarian function in subordinate female marmoset monkeys, *Callithrix jacchus jacchus*. *Journal of Reproduction and Fertility*, 63:335-345.

- CLEVELAND, J. & SNOWDON, C. T. Social development during the first twenty weeks in the cotton-top tamarin (*Saguinus oedipus oedipus*). In preparation.
- EPPLE, G. 1977. Notes on the establishment and maintenance of the pairbond in *Saguinus fuscicollis*. In D. G. Kleiman (ed.) *The Biology and Conservation of the Callitrichidae*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., pp. 231-237.
- EPPLE, G. 1981. Effect of pairbonding with adults on the ontogenetic manifestation of aggressive behavior in a primate, *Saguinus fuscicollis*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 8:117-123.
- EPPLE, G. & KATZ, Y. 1980. Social influences on first reproductive success and related behaviors in the saddleback tamarin, *Saguinus fuscicollis*. *International Journal of Primatology*, 1:171-183.
- FRENCH, J. A. & SNOWDON, C. T. 1981. Sexual dimorphism in response to intruders in the tamarin, *Saguinus oedipus*. *Animal Behaviour*, 29:822-829.
- FRENCH, J. A. & SNOWDON, C. T. The effect of social environment on estrogen secretion, scent marking, and sociosexual behavior in tamarins, *Saguinus oedipus*. In preparation.
- FRENCH, J. A.; ABBOTT, D. H.; SCHEFFLER, G.; ROBINSON, J. A. & GOY, R. W. Cyclic excretion of urinary oestrogens in female tamarins (*Saguinus oedipus*). *Journal of Reproduction and Fertility*, in press.
- KLEIMAN, D. G. 1977. Monogamy in mammals. *Quarterly Review of Biology*, 52:39-69.
- NEYMAN, P. F. 1978. Aspects of the ecology and social organization of free-ranging cotton-top tamarins (*Saguinus oedipus*) and the conservation status of the species. In D. G. Kleiman (ed.) *The Biology and Conservation of the Callitrichidae*. Smithsonian Institution Press: Washington, D. C., pp. 39-71.

## CRIAÇÃO EM LARGA ESCALA DE *Callithrix jacchus*

Jair Nascimento Álvares

Departamento de Fisiologia  
Centro de Biociências  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

### INTRODUÇÃO

Com o grande aumento do número de pesquisas, nas diversas áreas da biomedicina, utilizando primatas não-humanos<sup>1, 2, 5, 6 e 7</sup>, teve a comunidade científica a necessidade urgente de estudar a criação e reprodução em cativeiro de diversas espécies de macacos, especialmente as do Novo Mundo. Em consequência algumas instituições das Américas iniciaram estudos para implantação de núcleos de criação e reprodução, com finalidade de se adquirir "knowhow" e poder suprir os pesquisadores com uma quantidade suficiente de animais, nascidos em cativeiro, visto que a captura de indivíduos selvagens, tornava-se difícil, em virtude do desaparecimento quase total de várias espécies de macacos<sup>8</sup>. Alguns núcleos criados obtiveram êxito, conseguindo excelentes resultados, podendo assim contribuir, com a sua experiência, para que novos núcleos pudessem ser criados e o fluxo de animais destinados à pesquisa não sofresse solução de continuidade. Com a crescente demanda, surgiu um novo problema, o número de animais solicitados pela comunidade científica era bastante elevado e os núcleos existentes tinham sua capacidade de produção bastante limitada, tornando-se necessário o aumento da produção, ou seja a "criação em larga" escala da espécie desejada.

Quando o número de animais criados, passa de 2 a 3 dezenas, para algumas centenas, a criação se torna complexa, precisando-se então dominar perfeitamente a técnica de criação e reprodução, para se ter uma produção regular, de boa qualidade e sem grandes problemas. Pois com o aumento da população, o manejo se torna difícil, há o aparecimento de grande número de problemas de ordem nutricional, bem como doenças várias, principalmente as do aparelho respiratório<sup>3</sup>. Sendo assim este trabalho tem a finalidade de informar em detalhes, um bom método para criação e reprodução de uma espécie hoje muito usada na pesquisa bio-médica, o *Callithrix jacchus*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para que uma colônia de criação e/ou reprodução, com mais de uma centena de animais possa existir sem problemas sérios, é necessária uma série de cuidados, nos diversos setores do Núcleo, principalmente os relacionados com a higiene das instalações, nutrição, controle de doenças, instalações adequadas, ventilação, iluminação, formação de pessoal especializado no manejo, entre outros.

Deve-se ainda ter um controle total dos acasalamentos, mantendo-se para isto um fichário completo e rigorosamente em dia.

Para se planejar a implantação de um Núcleo de Criação e Reprodução torna-se necessário primeiramente ter-se conhecimento da demanda anual, oriunda dos diversos setores de pesquisa da organização em que se trabalha, bem como da possibilidade de aumento da demanda e ainda o fornecimento de animais para outros centros de pesquisas.

Considerando uma demanda anual de 200 animais, entre machos e fêmeas, vejamos qual a população que deverá existir, entre adultos e filhotes em diversas idades.

Tomaremos por base que os animais serão utilizados na pesquisa, a partir de 1 ano de idade, visto que nesta época já atingem a média de 312 g de peso e um comprimento total de 50.5 cm<sup>1</sup>, servindo perfeitamente para a maioria das pesquisas bio-médicas, a exceção de reprodução, visto que a espécie considerada somente atinge a maturidade sexual aos 18 meses de idade, em média. Cada fêmea tem 1,5 partos por ano e tomaremos por base que cada parto produz 2 crias, 50% machos e 50% fêmeas, visto que a percentagem de partos com 2 crias em uma colônia é de 84,8%<sup>1</sup>. Em consequência, cada fêmea produzirá 3 crias por ano. Um outro dado importante é que 85,4% das fêmeas da colônia ficarão grávidas<sup>1</sup> e provavelmente haverá 9,4% de abortos por causas várias (2,5% por imperícia na contenção dos animais, 3,75% sem causa aparente e 1,25% por doença).

Sendo assim, somente 76% das fêmeas destinadas à reprodução é que terão partos normais. As 14,6% que não se engravidam deverão ser substituídas após 1 ano de permanência na colônia.

Para uma demanda de 200 animais destinados à pesquisa anualmente, deveremos ter 130 fêmeas acasaladas, conforme demonstração abaixo:

Número de fêmeas acasaladas .....	130
10% morrem p/velhice .....	13

76% terão partos normais .....	88,9
Cada fêmea terá 3 crias/ano .....	× 3
	<hr/>
	266,7
20% das crias morrem por causas várias, durante o 1º ano de vida .....	53,3
Número de crias úteis p/ano .....	<hr/>
	213,4

Vejamos agora o número de animais adultos, necessários a produção anual de 213 crias utilizáveis.

Fêmeas acasaladas .....	130
Machos acasalados .....	130
Animais para reposição dos mortos por velhice (10%) .....	26
Fêmeas para substituir as que não se engravidaram (14,6%) .....	19
Machos para substituir os provavelmente estéreis (15%) .....	20
Animais (♂ e ♀) para reposição dos mortos p/causas várias (10%) .....	26
Reservas (20% do total necessário, machos e fêmeas em partes iguais) .....	70
Total de animais adultos .....	<hr/>
	421

O número igual de machos e fêmeas deve-se ao fato de ser a espécie considerada (*Callithrix jacchus*), monogâmica e ainda não se poder utilizar um macho para várias fêmeas (embora isto seja possível, porém inviável), pois a presença do pai na criação dos filhotes é absolutamente indispensável, visto que ele tem papel preponderante na formação comportamental dos mesmos<sup>1</sup>.

Além dos 421 animais adultos, ainda teremos um total de 479 filhotes (213 que serão estocados, para fornecimento aos pesquisadores durante o ano seguinte e 266 em várias idades de 1 a 365 dias). A colônia então terá aproximadamente 900 animais.

O cálculo do número de animais deve ser feito cuidadosamente, para que as pesquisas em andamento nas diversas áreas não sofram solução de continuidade, pois caso haja, isso virá trazer prejuízos aos pesquisadores, inclusive os de ordem financeira.

Uma vez sabida a quantidade de animais necessária à demanda científica torna-se imperioso adotar medidas outras, que se bem orientadas, tornarão realidade o planejamento inicial.

Os principais itens a serem observados rigorosamente são:

1. As instalações para criação em confinamento deverão seguir padrões pré-estabelecidos e serem construídas ou adaptadas, levando-se em conta vários aspectos. Paredes azulejadas até o teto; piso liso com cantos abaulados; janelas amplas com vidros transparentes; aparelhos de ar condicionado, quando a temperatura ambiente for acima de 26° C. Sistema de exaustão para controle da umidade (deve ser na ordem de  $65 \pm 5\%$ ) e saída dos odores oriundos da urina dos sagüís, iluminação abundante, durante o dia, de preferência natural, se não for possível deverão ser utilizadas lâmpadas fluorescentes; ligados às salas com animais deverão existir solários, para que o animal receba raios solares e possa se exercitar livremente.
2. As gaiolas, poderão ser de vários tipos, para a criação em confinamento; recomendamos os módulos de alumínio, com 4 gaiolas, medindo cada  $0,70 \times 0,50 \times 0,50$ . Deverão ter os pés providos de roldanas, para facilitar o deslocamento na sala e o transporte para lavagem. Os pisos devem ser removíveis e as bandejas também, pois facilita o manejo, diminuindo o número de pessoal necessário. Para cada módulo recomendado, deverão ser reservados 4 m<sup>2</sup> de área e não se deverão ter mais que 16 módulos em cada sala, para evitar-se a super população, de conseqüências funestas. As gaiolas deverão ser lavadas quinzenalmente no seu todo e 3 vezes por semana o seu piso e bandeja; sobre esta, debaixo do piso, deverão ser colocadas folhas de jornal, que serão trocadas também 3 vezes por semana. A substituição do sepilho de madeira por folhas de jornal, visa eliminar a poeira oriunda da madeira, responsável por um acentuado número de casos de conjuntivite nos animais e também para facilitar a limpeza das bandejas, que se torna mais rápida e eficiente.
3. Talvez uma das principais dificuldades na criação de sagüís em cativeiro seja a falta de pessoal especializado no manejo da colônia e na contenção dos animais, principalmente quando a criação que se tem é de um número elevado de indivíduos. A contenção é difícil e somente um elemento especializado poderá evitar contratempos, principalmente abortos, o que é muito

comum. Também a contenção para a coleta de sangue requer cuidados especiais, para não traumatizar os animais e diminuir ao mínimo o "Stress". A lida com os filhotes é difícil. Como toda a colônia deve ser pesada mensalmente, a contenção dos animais torna-se freqüente e problemática. É preciso então treinar o pessoal necessário, com muita atenção e escolher aqueles que realmente têm tendência para se tornarem bons manejadores de sagüís. Inicialmente aconselhamos aos novos Núcleos, enviar o pessoal selecionado a uma organização de comprovada eficiência para realizar um estágio de aprendizado.

4. Em uma colônia, com grande quantidade de animais, os mesmos devem ser seguramente identificados, pois se escaparem de suas gaiolas, não haverá problemas na sua identificação. Poderão ser usadas plaquetas de acrílico, penduradas no pescoço, medindo 2,5 cm<sup>2</sup> e com 5 mm de espessura. Este tipo de plaqueta dá excelentes resultados<sup>1</sup>.
5. O Núcleo deverá possuir uma eficiente burocracia. Cada animal terá uma ficha onde deverão constar, entre outros, os seguintes dados: filiação; peso ao nascer; data de nascimento; pesos mensais; se fêmea, o número de partos, pesos dos filhotes ao nascer, data do parto, número de crias e sexo; tratamentos realizados; exames de laboratório; observações realizadas e um número suficiente de dados para se poder avaliar a situação de cada animal. Estas fichas deverão ser cuidadosamente guardadas pois elas são a vida do Núcleo; seu desaparecimento virá trazer sérias complicações para a manutenção da colônia. As fichas dos animais saídos da colônia (por morte, transferência, venda, fuga, sacrifício e ida para pesquisa) deverão compor um arquivo morto, que também deverá ser cuidadosamente guardado, pois o mesmo é consultado com freqüência. Somente elementos diretamente ligados ao Núcleo é que deverão ter acesso ao fichário.
6. Se para uma pequena criação de animais, a alimentação é problema, calcule-se para uma colônia com mais de 900 indivíduos. A preparação da dieta deverá ser assistida pelo chefe ou por elementos de sua inteira confiança, afim de se verificar se as quantidades estão sendo rigorosamente certas e se a mistura está sendo feita de maneira adequada. Como certas substâncias são colocadas em quantidades relativamente pequenas, a homogeneização deverá ser feita, afim de que toda porção que se tomar tenha os ingredientes necessários à dieta. Isto é válido principalmente para a ração protéica (composta de vários elementos dissolvidos em leite), que é fornecida em forma de papa.

A distribuição de frutas se torna mais fácil, pois as mesmas são dadas em pedaços relativamente grandes. As misturas preconizadas por Álvares<sup>1</sup> e por Coimbra-Filho e Colaboradores<sup>4</sup>, podem ser usadas com bons resultados. Atenção especial deve-se ter com o vasilhame utilizado na alimentação. Os mesmos devem ser esterilizados com uma solução de Milton na proporção de 1/1000. Todo o vasilhame deve ser de aço inoxidável ou de alumínio. O bebedouro a ser usado deve ser do tipo mamadeira e a água também tratada com a Solução de Milton e substituída a cada 3 dias.

7. A limpeza de todas as áreas do Núcleo deverá ser feita diariamente, com pessoal exclusivo e que não deve ter acesso às salas com animais. Anualmente, todas as dependências do Núcleo devem ser pintadas. De 2 em 2 meses, esterilizadas com substância de comprovada eficiência. Os animais vindos de outras colônias ou capturados na selva deverão ser quarentenados durante 60 dias e neste período submetidos a diversos tipos de exames de laboratório e clínicos. Diariamente, inclusive nos dias não úteis, todas as gaiolas deverão ser vistoriadas e anotadas todas e quaisquer alterações, para que providências imediatas sejam tomadas. As novas ninhadas deverão ser pesadas, medidas e submetidas a exame clínico. Somente uma eficiente vistoria diária, evitará sérios problemas, as vezes irreversíveis e de conseqüências graves.

## CONCLUSÃO

Temos a certeza que se forem observadas cuidadosamente as recomendações aqui feitas, em todos os seus detalhes, principalmente na construção e adaptação das instalações, preparo das dietas, higiene geral e manejo com pessoal especializado, a criação de qualquer número de animais será perfeitamente viável e os resultados altamente compensadores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVARES, J. N. 1981. Criação e Reprodução de Sagüí (*Callithrix Jacchus*) em cativeiro. *Revista Biotérios*, 1:31-43.
2. CAMPOS, F. & ARRUDA, F. 1981. Pharmacologic Manipulations of Brain Catecholamines and the Behavior of *Callithrix jacchus* (marmoset). *Psychopharmacology*, 73:252-256.
3. CAMPOS, M. F.; ALVARES, J. N.; ARRUDA, M. F. & VALE, N. B. 1981. Surto Epizootico por *Klebsiella sp* num Núcleo de Reprodução de Sagüís (*Callithrix jacchus*), em cativeiro. *Revista Biotérios*, 1:95-99.

4. COIMBRA-FILHO, A. F.; SILVA, R. R. & PISSINATTI, A. 1981. Sobre a dieta de *Callitrichidae* em cativeiro. *Revista Biotérios*, 1:83-93.
5. DEINHRDT, F.; HOLMES, A. W.; CAPPS, R. B. & POPPER, H. 1967. Studies on the transmission of human viral hepatitis to marmoset monkeys. Transmission of disease, serial passages, and description of liver lesions. *Soc. Exp. Med.*, 125:673-688.
6. EPPLE, G. 1970. Maintenance, breeding and development of marmoset monkeys (*Callitrichidae*) in captivity. *Folia Primatol*, 12:56-76.
7. FALK, L. A. 1974. Oncogenic DNA viruses of non-human primates. A review. *Lab. An. Sci.*, 24:182-192.
8. MITTERMEIER, R. A. 1978. Conservation Status of New World Monkeys. *II Conferência interamericana sobre conservação e utilização de primatas americanos não humanos nas investigações Biomédicas*. Belém, PA, Brasil.



## *Callithrix jacchus*. REPRODUCCION Y PATOLOGIAS EN CAUTIVERIO

*Orestes J. Colillas, Julio C. Ruiz y Bruno L. Travi*

Centro Argentino de Primates (CAPRIM)  
San Cayetano, Provincia de Corrientes, Argentina y  
Serrano 661, Buenos Aires, Argentina

La posibilidad de producción en gran escala de un primate accesible por su costo de manejo y mantenimiento fue presumida a medida que se iban comunicando los éxitos reproductivos en la cría de *Callithrix jacchus*. Sin embargo han transcurrido 8 años aproximadamente y son muchos los problemas no resueltos aún y pocas las colonias de cría que tienen un real y sostenido éxito reproductivo.

En el lapso transcurrido la euforia inicial ha ido disminuyendo al comprobarse las desventajas que presenta el marmoset como modelo animal para algunas líneas de investigación. La portación de herpes virus que pueden hacerse evidentes ante situaciones que alteren la normalidad del animal y llevarlo a la muerte con cuadros clínicos diversos y a veces inesperados, la pequeña cantidad que puede obtenerse en sangrados crónicos son las dos dificultades que afectan, desde al punto de vista general, su uso.

En forma especial y para estudios de fisiología reproductiva la falta de métodos simples y rápidos para el diagnóstico de momento del ciclo ovárico constituyen un escollo importante para su uso en esa línea de trabajo.

En ese aspecto parecieran haberse agotado todos los recursos disponibles. Hampton y Hampton<sup>1</sup> encontraron variaciones cíclicas en diamino-oxidasa plasmática pero que no alcanzan para establecer un ciclo. Hearn y col.<sup>2</sup> estudiaron, en contenido vaginal, la actividad de peroxidadas, prealbuminas, pH, y citología sin poder tampoco establecer un ciclo.

Por nuestra parte<sup>3</sup> seleccionamos hembras adultas que fueron aisladas de su macho, pero colocadas en jaulas vecinas a la ocupada por el mismo. Esas hembras fueron estudiadas en dos momentos de su cautiverio, a los 40 días de su ingreso y ya estabilizada la colonia, al año y medio. Se estudió la citología vaginal durante tres meses el primer período y 5 meses el segundo. Los extendidos fueron coloreados por la técnica de Pap., diferenciándose 4 tipos celulares (acidófilas superficiales, basófilas superficiales, intermedias

y parabasales). Al mismo tiempo de esa toma de muestras, se controló, con termómetro electrónico, la temperatura rectal.

Durante 45 días, en los mismos monos, se obtuvieron día por medio, 1 ml de sangre periférica para actividad de Fosfatasa Alcalina. Los extendidos fueron fijados en metanol-formol al 10% y teñidos con la técnica de "azo-dye" propuesta por Kaplow<sup>4</sup> cuantificando la actividad en granulocitos de acuerdo a un score propuesto por el mismo autor.

Durante ese lapso y también día por medio, se tomaron fotografías del escudo vulvar, a un distancia standard. (Fig. 1). Sobre la ampliación de esas tomas se controlaron: 1) distancia anogenital, 2) tamaño de parches pudendos, 3) ancho de hemivulva y 4) tamaño de las glándulas. Todo ello con el objeto de pesquisar variaciones morfológicas cíclicas.

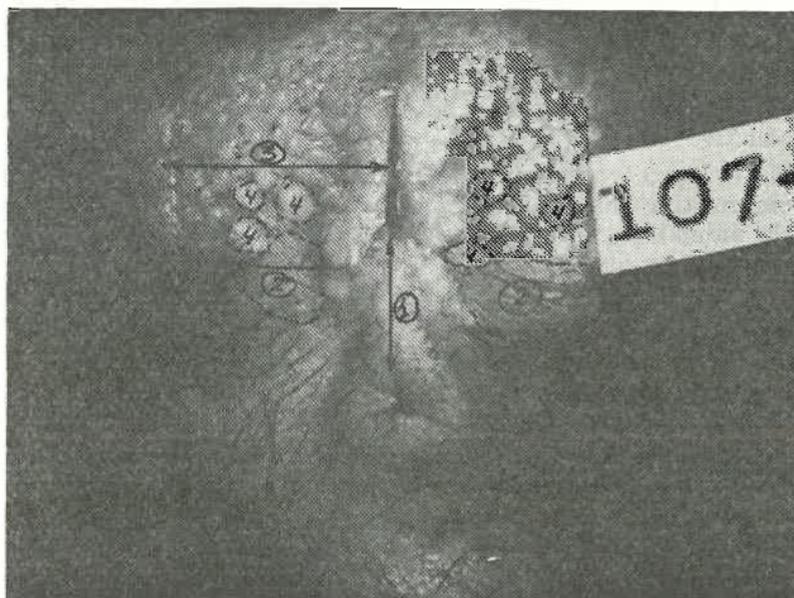


FIGURA 1. Fotografía del escudo vulvar de *Callithrix jacchus*

De estos parámetros estudiados, sólo dos, TB y citología vaginal, evidenciaron variaciones periódicas. En los 4 monos las variaciones de la temperatura basal permitieron diferenciar dos fases. La diferencia entre ambas varió entre  $.3^{\circ}\text{C}$  y  $2^{\circ}\text{C}$ . La duración de la primera fase fue de 5.5 a 7.3 días y para la segunda de 7.5 a 9.3 días, con una duración total del "ciclo" de 11 a 16 días ( $\bar{x} : 14.8 \pm 1.9$ ). (Fig. 2)

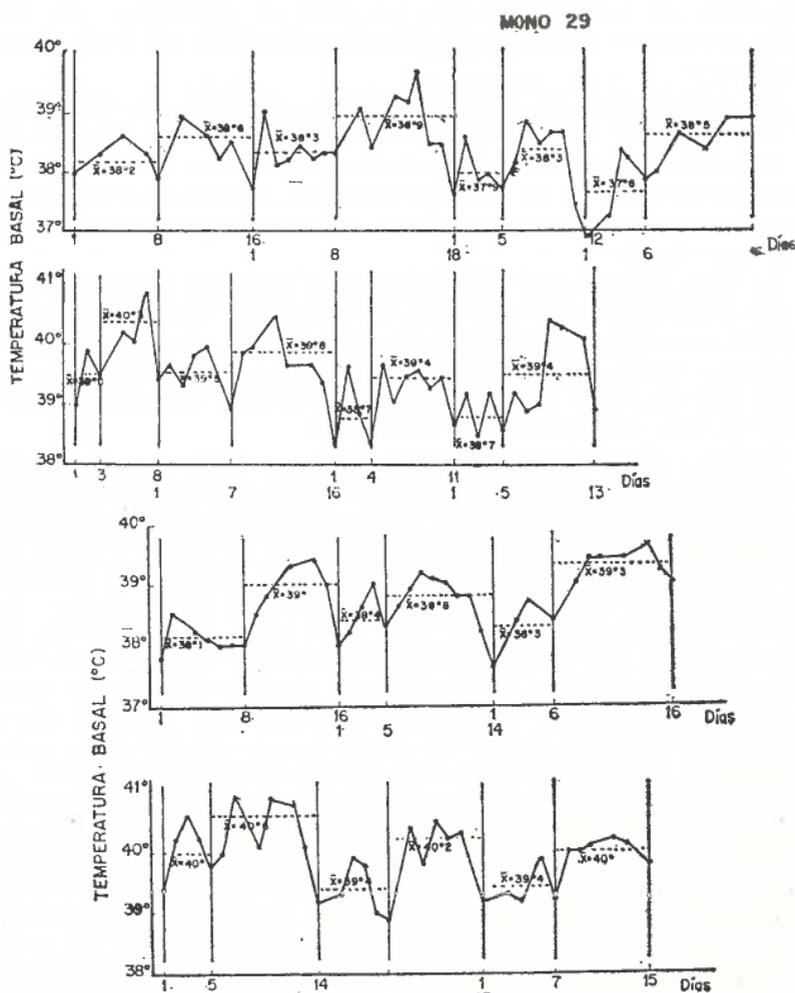


FIGURA 2. Ciclo ovárico del *Callithrix jacchus* por temperatura basal

La citología vaginal con la coloración usada permitió la diferenciación de los 4 tipos celulares, encontrándose además colgajos de células endometriales y endocervicales. En los extendidos predominaron las células parabasales que en forma periódica disminuyeron por el incremento de las acidófilas superficiales. El porcentaje de escamas en esos picos varió entre 20% y 65%. En dos de los monos aparecieron con cierta regularidad ( $\bar{x} 17.3 \pm 3.1$  y  $19.14 \pm 4.3$ ); en los restantes el intervalo varió entre 5 y 25 días. Los leucocitos aparecieron en gran número en forma periódica pero a intervalos

irregulares, no coincidentes con los picos de acidófilas. En forma aislada se observó vacuolización citoplasmática que dió PAS negativa (glucógeno).

La coincidencia de picos de células acidófilas con aumento de la TB se registró en 7 de los 21 ciclos detectados en los 4 monos.

Pocas veces hubo AFA pero siempre con scores bajos. No encontramos variaciones en las medidas vulvares afirmándose la impresión que el escudo vulvar del marmoset no es una piel sexual a pesar de su apariencia.

La periodicidad que encontramos en citología vaginal y en TB no nos informan más allá que la existencia de variaciones, de duración coincidentes con la longitud atribuida al ciclo ovárico del marmoset. Para completar nuestra información debieramos relacionar con detección laparoscópica de folículos maduros o CA, ó, dosaje de LH, progesterona y estrógenos.

Hearn y Lunn (1975)<sup>2</sup> midieron LH por RIA, usando Standard no específico para marmoset, progesterona por el método de McNatty y estradiol por el de Lindner y Bauminger. Todo esto en muestras de sangre periférica (.6 ml) obtenidas cada 24-48 hs. y entre las 9 y las 11 hs. de la mañana. Ese estudio se llevó a cabo en 5 hembras y durante 75 días. En esa forma se estableció un ciclo ovárico (entre picos de 17-beta estradiol) de  $16.4 \pm 1.7$  días. Quedando esa cifra como estable y por nuestra parte coincidente con nuestras observaciones. Sin embargo, recientemente (1982) Harding y Lund<sup>5</sup>, también de Edinburgo, utilizando 15 monos que sangran día por medio para realizar dosaje de progesterona también por método de McNatty y LH por RIA con doble anticuerpo específico para marmoset encuentran un ciclo de  $30 \pm 6$  días tomando en cuenta la curva de progesterona. La fase preovulatoria con una duración de  $10.4 \pm 5$  días (6-20) y la postovulatoria  $18.9 \pm 1.6$  (17-21 días). El mismo grupo de trabajo encuentra una duración el doble de la comunicada anteriormente, alargamiento producido a expensas de la fase gestacional más larga.

Las razones que se plantean para explicar esas diferencias, sin dejar de ser válidas no alcanzan para evitar el pensamiento que "pareciera que en caracterización del ciclo ovárico del marmoset estamos nuevamente al comienzo del camino" desde ya con la ventaja de conocer los errores previos. Esos errores o resultados no coincidentes surgen principalmente de no aceptar la posibilidad muy cierta de que los monos tienen una gran irregularidad en sus ciclos, quizá producto del stress permanente que viven, y que muy probablemente gran cantidad de ellos son anovulatorios.

Pareciera necesario reiterar los dosajes hormonales realizados, pero durante mayor tiempo, en mayor cantidad de monos y realizados por diferentes grupos de trabajo, para poder afirmar las características del ciclo ovárico del *Callithrix jacchus* que no parece aún aclarado.

Uno de los rasgos que caracteriza al *Callithrix jacchus* es su comportamiento monogámico, por lo menos demostrado en cautiverio. Es bien evidente la intolerancia a una segunda hembra que manifiesta la hembra titular. Intolerancia que puede llevar a la subordinada a la muerte por lesiones directas o inanición por competencia por la comida. A esa jerarquización entre hembras se responsabiliza de la inhibición del ciclo ovárico que se detecta en las hembras subordinadas y por el bajo nivel de progesterona plasmática (10 ng/ml), Abbott y col.<sup>6</sup>. Esa falla ovárica sería producida aparentemente por insuficiencia gonadotrófica, que no sería el producto de un aumento de cortisol o prolactina por el stress de la subordinación, como se menciona para la hembra telapoin, Bowman 1978<sup>7</sup>, Keverne 1979<sup>8</sup> y se debería a una combinación de actividad de feromonas, contactos visuales y físicos, Abbott y col. 1981<sup>6</sup>. Sin embargo un análisis ligero de la actividad reproductiva de *Callithrix* en los centros de cría pareciera negar estas posibilidades ya que los sistemas de cautiverio usados habitualmente no impiden el contacto visual o directo. Sin embargo es menester tener en cuenta que un porcentaje variable de hembras en los criaderos presentan un record reproductivo deficiente ya sea por abortos habituales o directamente por infecundidad. Este aspecto debe ser investigado con mayor profundidad tomando en consideración lo mencionado por Abbott y col. 1981<sup>6</sup>.

La alta incidencia de partos dobles constituye otro rasgo característico de esta especie, incidencia probablemente mayor que la que registrada ya que la investigación en sangre, de células de sexo opuesto al del mono investigado pone en evidencia la presencia de chimerismo celular<sup>9</sup> y por lo tanto le posibilidad de un feto de sexo opuesto que ha sido reabsorbido. La incidencia de reabsorciones fetales intrauterinas en *Callithrix jacchus* no está determinada pero podríamos pensar que corresponde a las cifras dadas de partos simples. Las anastomosis vasculares placentarias en mellizos dizigóticos que permiten este pasaje celular de un feto a otro harían esperar la aparición de "free-martin" en las hembras, fenómeno que no ha sido observado y para ello no hay ninguna explicación consistente.

La cría en cautiverio del *C. jacchus* se programa habitualmente tomando en cuenta:

1. Su carácter monogámico.
2. Existencia de preñeces múltiples.
3. Caracter de poliéstrico anual y probabilidad de más de una preñez por año.
4. Rápida maduración sexual (18-20 meses).
5. Susceptibilidad a patologías infecciosas de vías aéreas superiores.
6. Portación frecuente de herpes virus.

Nuestra experiencia en este aspecto la hemos realizado en dos etapas o períodos. La primera de 1977 a 1980 en CAPRIM y la segunda de 1980 a la actualidad en CRIMOP (Unidad para Cría de Monos Pequeños).

En ambas ocasiones el cuidado inicial de los monos fue el mismo, con hidratación, suplementación vitamínica, antibióticos y antiparasitarios de amplio espectro.

En CAPRIM, es decir en nuestra primer experiencia, se utilizaron jaulas de 1/2 m<sup>3</sup>, autoportantes, para cada pareja. Dentro de las patologías detectadas en la etapa inmediata al ingreso la más frecuente fue un síndrome caracterizado por anorexia, pérdida de peso y decaimiento de grado diverso (Tabla 1), sin diarrea.

TABLA 1  
 PATOLOGIAS PRESENTADAS POR LOS MARMOSETS  
 EN SU PERIODO DE INGRESO

DIAGNOSTICO	TRATAMIENTO	CANTIDAD	CURACION	MUERTES
Scalp de cráneo	Toilet de la herida	10	10	—
Gangrena de cola	Amputación y antibióticos	45	36	9
Edema facial	Antibióticos	3	2	1
Paraplejia inferior	Complejo B, antibióticos	3	1	2
Catarros	Ampicilina	23	15	8
Prolapso de recto	Colistín-Cloranfenicol+Levamisol	2	2	—
Diarrea leve	Anticolinérgicos	35	30	5
Diarrea grave	Anticolinérgicos, Colistín-Cloranfenicol	8	2	6
Decaimiento leve	Hidratación, alimentación forzada	37	30	7
Decaimiento grave	Hidratación, alimentación forzada, Colistín-Cloranfenicol	19	—	19
Muertos al ingresar		—	—	17
Total		185	128	74

Su tratamiento consistió en hidratación oral con dextrosa 10% en solución fisiológica, 3 ml de concentrados protéicos (Gevral o Sustagen) y en los más graves se complementó con antibióticos intramusculares (Cloranfenicol-Colistín 30 mg/Kg/día). Sobre 57 monos tratados con decaimiento leve 30 curaron y 7 murieron, mientras que el total de los monos afectados con decaimiento de mayor gravedad murieron a pesar del tratamiento efectuado.

En la autopsia se encontró edema pulmonar que se consideró producido por aspiración de secreciones, vómitos o insuficiencia cardíaca ya que el cuadro histológico no mostró compromiso pulmonar de tipo infeccioso. No habiéndose encontrado otro agente etiológico se consideraron el stress y la alteración como los probables causantes, constituyendo probablemente una variedad del mencionado "síndrome de desvastación."

Cuarenta y tres monos presentaron diarreas (21,5%). En 35 fue leve y cedió rápidamente al tratamiento con anticolinérgicos. Ocho marmosets presentaron diarreas intensas y de ellos sólo 2 respondieron favorablemente al tratamiento con antibióticos (Colistín-Cloranfenicol) y anticolinérgicos.

Se detectó afección de las vías aéreas superiores en 23 monos (11,5%). Tratados con Ampicilina (500 mg/Kg/oral), curaron 15 monos (65,2%), muriendo el resto por complicaciones broncopulmonares. Con menor frecuencia se observó edema facial, paraplejía y prolapso de recto.

A los 30 días de su ingreso la colonia pareció estabilizada por la ausencia de patologías mortales y buena evolución del peso de los monos. En ese lapso habían muerto 54 marmosets, 31,1% de los ingresados vivos.

Las parasitosis no fueron un problema importante y a los 90 días de ingreso no se encontraron más parásitos en las bandejas ni huevos en materia fecal. En las autopsias realizadas se hallaron oxiurus hasta el 4º mes del ingreso y acantocéfalos hasta el sexto.

Pasado el período inicial de 30 días, sólo en forma epidémica, en dos períodos anuales, se observaron patologías (Tabla 2), que en esos momentos determinaron la muerte de buen número de monos.

En el transcurso del primer año la mortandad total fue del 33,3%, disminuyendo durante el segundo a 19,3%. Ambos porcentajes fueron influidos por los brotes epidémicos mencionados y ocurridos en meses de verano. El primer brote, 1977-78, tuvo una duración de 5 meses durante los cuales murieron 36 monos, 28 de ellos por infección de vías aéreas.

Como agentes infectantes se aislaron de las secreciones nasales y pulmonares, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. En tres ocasiones la infección a *Pseudomonas* se propagó dando cuadros de meningoencefalitis mortal.

TABLA 2

PATOLOGIAS OBSERVADAS EN EL LAPSO 1977/79

DIAGNOSTICO	TRATAMIENTO	CURACION	MUERTE
<i>Infección vías aéreas superiores:</i>			
1. Bronconeumonía	Ampicilina-Tetraciclina+Cloranfenicol Alimentación forzada	26	25
2. Meningoencefalitis	Colistín-Cloranfenicol Hidratación		3
<i>Septicemia por Escherichia coli:</i>			
1. Deg. Hepatorrenal	Ampicilina-Tetrafenicol		4
2. Bronconeumonía			2
3. Endometritis	Colistín, Hidratación		5
4. S/Determinar	Alimentación forzada		2
<i>Parasitosis intestinal:</i>			
1. Acantocefalos vólvulo intestinal			2
2. Oxiuros-Prolapso de recto Obstrucción	Cloranfenicol Levamisol	1	1
<i>Colangitis</i>	Tetraciclina+Cloranfenicol		1
Pancreatitis parasitaria			1
<i>Accidental</i>			5
<i>Balanopostitis sp.</i>	Antibióticos locales	1	
S/Determinar			4

El cuadro clínico inicial estuvo constituido por catarro purulento de vías aéreas superiores que en algunos monos se propagó a pulmones determinando su muerte.

Una vez diagnosticada la enfermedad se aisló al mono alimentándolo por boca con concentrados protéicos, cereales para niños y polivitamínicos. La terapéutica antibiótica, se instituyó de acuerdo al antibiograma directo. Los antibióticos que aparecieron con actividad en los cultivos fueron Ampicilina, Tetrafenicol y Colistín y en ese orden se dieron de acuerdo a la gravedad del cuadro.

De 54 marmosets con catarros intensos y tratados en la forma anteriormente mencionada 26 curaron y 28 murieron dentro de los 7 a 12 días de iniciada la enfermedad.

Los monos vecinos o en contacto con enfermos fueron tratados preventivamente con Ampicilina (500 mg/Kg de peso, por vía oral) con el objeto de tratar infecciones aún no aparentes. La terapéutica se mantuvo 7 días, prolongándose si el mono aparecía enfermo con secreción nasal. Sobre 28 monos tratados en esa forma, 4 (en los que se llegó a aislar *Pseudomonas aeruginosa*) no respondieron al tratamiento y murieron dentro de los 60 días de iniciada la enfermedad, seis se enfermaron en ese mismo lapso y curaron, y 18 monos no llegaron a mostrar sintomatología clínica.

El segundo brote se produjo también en verano, enero de 1979, muriendo con cuadros septicémicos en un mes 10 monos lo que representó el 68.8% de la mortandad total del segundo año. Como en el año anterior, en los meses restantes no hubo incidentes de importancia manteniéndose la mortalidad mensual en 0.79% de la población.

Los animales afectados fueron en su mayoría (90%) monos con antecedentes de catarros en el verano anterior y curva de peso poco satisfactoria. La proporción de machos y hembras fue similar, y en estas últimas había existido, dentro de los 30 días anteriores a su muerte, el antecedente de un parto o aborto no complicado. En 90% de los monos murió en los primeros 6 días de enero de 1979. De las secreciones bronquiales y orina se aisló *Escherichia coli* en 8, *Pseudomonas aeruginosa* en 1 y fueron negativos los cultivos restantes. El cuadro clínico no mostró características especiales.

Sólo en dos ocasiones se observó secreción nasal y llamó la atención la rapidez en la instalación de la enfermedad y muerte del mono, lapso que nunca sobrepasó los 4 días. Los tratamientos instituidos, antibióticos de acuerdo a antibiograma y alimentación suplementada y forzada, no dieron ningún resultado.

El diagnóstico de necropsia más frecuente fue Septicemia por *Escherichia coli* o *Pseudomonas aeruginosa* con puerta de entrada buco-nasal y/o probablemente endometrial.

Coincidentemente, 6 hembras abortaron y 2 tuvieron partos prematuros con crías muertas, las madres tratadas con Ampicilina 100 mg/Kg de peso/día y Tetrafenicol 50 mg/Kg de peso por día sobrevivieron sin complicaciones. El origen de la infección se ubicó probablemente en los nidos de madera que se habían usado hasta el comienzo de este brote epidémico. Aparentemente el buen estado de los monos logrado con una alimentación suficiente impidió la propagación de la infección y facilitó una respuesta positiva en los monos tratados precozmente.

Con el antecedente de dos veranos (77-78 y 78-79) durante cuyo comienzo habíamos tenido brotes epidémicos de patologías infecciosas graves, se decidió mejorar los sistemas de filtrado y renovación de aire, extremándose los cuidados de asepsia y esterilización de perchas y bebederos. A pesar de ello al comenzar el mes de diciembre de 1979 comenzaron a detectarse lesiones exantemáticas en ingle y comisura labial constituyéndose un cuadro clínico que se extendió rápidamente a toda la colonia a pesar de los tratamientos y aislamientos instituidos a animales enfermos y sanos.

El cuadro se caracterizó por lesiones cutáneas y cutáneo-mucosas.

**PIEL DE INGLE Y/O ABDOMEN:** *vesículas* pequeñas, blanquecinas, sin modificación de piel, que se rompen a las 24-48 hs. quedando una *costra* color ocre sobre una zona eritematosa. En ocasiones la lesión inicial ha sido muy pequeña y se observa sólo la costra color ocre sobre una piel apenas rosada. Cura en 3-4 días sin dejar lesión.

**ESCROTO Y VULVA:** las glándulas sebáceas aparecen como vesículas hemorrágicas que se rompen quedando úlceras de fondo rojo-vinoso y superficie lisa y húmeda.

**ANO:** aparecen vesículas pequeñas perianales que pueden confluir y al romperse dejan una erosión húmeda. La mucosa anal puede aparecer muy congestiva.

**LABIOS:** se observa edema, vesículas de contenido a veces oscuro de corta duración (24-48 hs.) que se ubican cercanas a las comisuras y al romperse dejan una erosión húmeda que las incluye. Lesiones similares se observaron en mucosa bucal.

**LENGUA:** a veces de aspecto saburral de acuerdo a la gravedad del cuadro desprendiéndose en ocasiones el epitelio y quedando la lengua enrojecida. Inicialmente se ven vesículas blanquecinas que dejan al romperse pérdidas de sustancia en los bordes linguales. Se ubican en mitad anterior y cara superior. Las encías pueden encontrarse enrojecidas y sangrantes.

En pocas ocasiones se observó conjuntivitis y rinitis. A veces se observó congestión de la piel de cara.

Las lesiones se hubieron inicialmente en piel de abdomen (hipogastrio, ingle), arcada superciliar, labios, vulva-escroto y perianal.

En algunos animales después de un período de curación de la lesión inicial, reaparecieron las lesiones en varias localizaciones al mismo tiempo no observándose en ningún caso remisión de esas lesiones.

Fue un rasgo común en todos los monos la existencia simultánea de lesiones en diferentes períodos de evolución (polimorfo).

Como localización inicial consideramos la piel de parte inferior del abdomen e ingle. Pensamos que en aquellos monos en que no fue detectada puede haber sido por la fugacidad de la lesión o su tamaño pequeño.

En la etapa final el exantema polimórfico se generalizó (cara, tronco y abdomen) apareciendo las lesiones impetiginizadas y desde ya con muy mal estado del mono.

El cuadro completo duró según la gravedad inicial entre 15 y 30 días. En esa forma fue afectada toda la colonia de *Callithrix*, muriendo los últimos monos a fin de marzo de 1980, es decir 4 meses después de iniciada la epizootia.

Se investigaron en suero y tejidos de enfermos la presencia de anticuerpos para HVS, HVA, H simplex con resultado negativo. No se completaron las pesquisas virológicas por falta de antisueros específicos.

En Tabla 3 se detallan los hallazgos de autopsias, observándose en pulmón e hígado de algunos monos cuerpos nucleares de inclusión difíciles de distinguir a veces del nucleolo.

TABLA 3

## HALLAZGOS DE AUTOPSIAS

1. PULMON:	neumonía (no siempre), neumonitis intersticial
2. LENGUA:	necrosis casi total del epit. y de algunas f. musc. vesículas infectadas y úlceras
3. HIGADO:	2 — con focos de necrosis
a veces normal	1 — tumefacción turbia y comienzo grasa Hepatitis periportal
4. ADRENAL:	1 — hemorragia
5. ESTOMAGO:	Gastritis ulcerativa aguda 1
6. INTESTINO:	Enteritis ulcerosa
ESOFAGO:	Esofagitis ulcerosa
7. GANGLIO:	Hiperplasia reticular
8. RECTO:	Proctitis necrotica aguda
9. RIÑON:	a veces nefrosis

Sobre un total de 33 muestras de intestino grueso, pulmón, bazo, hígado y lengua con lesiones macroscópicas, en solo 5 se obtuvo desarrollo de patógenos (*Pseudomonas aeruginosa*, *St. aureus* y *Klebsiella aerogenes*).

En base al tipo de exantema, duración de la enfermedad, y existencia de cuerpos nucleares de inclusión presumimos que el agente infectante pudo ser un virus herpes, un varioloide. No poxvirus ya que no coincide con el cuadro clínico.

Se investigaron en muestras de sueros de empleados de CAPRIM anticuerpos para EB, H. simplex, HVPLy, con resultado negativo.

Concluimos que el origen probable de la epizootia pudo haber estado en un grupo de monos *Callithrix* ingresados 90 días antes del comienzo de la misma, y a pesar de los cuidados de aislamiento impuestos. No descartamos, sin embargo, que la cría de otras especies en CAPRIM (*Cebus apella*, *Saimiri sciureus*, *Aotus trivirgatus*) puede haber tenido alguna responsabilidad.

Para la Unidad de Cría de Monos Pequeños, en Buenos Aires, y en base a la dolerosa experiencia previa se establecieron dos recintos para aislamiento, uno de ellos a 60 metros del edificio principal, destinado a monos recién ingresados o con patologías infecciosas. Las jaulas son de menor tamaño que las usadas en CAPRIM, pero con tabiques removibles que permiten aumentar el espacio destinado a cada pareja. Los recintos donde se ubican las jaulas tienen los techos a 4.5 m de altura lo que aumenta el cubaje para cada mono.

Durante la etapa inmediata al ingreso, 30 días, la mortandad fue de 14.8% correspondiendo principalmente a lesiones intestinales por acantocéfalos (vólvulos, perforaciones, peritonitis). Para el tratamiento de esta parasitosis adoptamos el criterio de laparotomizar los monos que iniciaban un descenso de peso o no se estabilizaban sin otra sintomatología. Abierta la cavidad peritoneal se buscó el intestino delgado, y devanándolo se investigó la presencia de prosternorchis que cuando se los encontró ello fue en ileon terminal. Se incidió transversalmente la pared intestinal y con pinza de Allys se extrajeron los parásitos, cerrando luego la brecha con material reabsorbible de 6 ceros. En esa forma se operaron 8 monos parasitados, sobreviviendo 5 de ellos, los tres que murieron habían llegado a la operación en mal estado general. Consideramos que dada la buena tolerancia que presentaron los monos a la laparotomía este es un método diagnóstico y terapéutico que puede reiterarse y realizar en monos con buen estado general para asegurar su éxito.

Otras patologías observadas ya en la colonia estabilizada fueron:

1. Distensión crónica de intestino, megacolon, que fue tratado con éxito variable con antibióticos y absorbentes intestinales.

2. Actinomicosis intestinal: una mona con diagnóstico de preñez por palpación de cabeza fetal que no incrementaba su peso corporal de acuerdo al tiempo de su preñez. Examinada se decidió operarla encontrándose que la supuesta cabeza fetal era un plastrón inflamatorio de mesenterio yeyunal. En la pieza extirpada se encontraron microscópicamente los típicos gránulos actinomicóticos.
  
3. En tres monos se detectaron lesiones vesiculares similares a las observadas en CAPRIM. Dos de los monos fueron sacrificados. El restante (hembra) fue aislada cuidadosamente para observar la evolución, que llega a la actualidad a 150 días persistiendo las lesiones, pero sin que se haya afectado su estado general ni contagiado al macho que la acompaña. La hembra quedó preñada y parió mellizos de término que evolucionan favorablemente. Otros tres monos que presentaron lesiones similares curaron de ella en 25 días y fueron reintegrados a la colonia.

Las condiciones sanitarias de esta colonia de cría son superiores, hasta el momento, a la presentada por la anteriormente descripta.

El record reproductivo de ambas colonias esta detallado en Tabla 4.

TABLA 4

REGISTRO REPRODUCTIVO DE *Callithrix jacchus* DEL CENTRO ARGENTINO DE PRIMATES (CAPRIM) Y LA UNIDAD PARA CRIA DE MONOS PEQUEÑOS (CRIMOP)

CENTRO ARGENTINO DE PRIMATES (CAPRIM) 1977-1980					
Hembras preñadas		Abortos	Partos prematuros		De término
55%		35.2%	3.7%		61.1%
Nacidos			Mortalidad		Sobrevida
Vivos	Muertos	Neonatal	Infantil	Aciden.	al destete
86.2%	13.8%	21.4%	33.9%	7.1%	37.5%
UNIDAD PARA CRIA DE MONOS PEQUEÑOS (CRIMOP) 1980-1983					
Hembras preñadas		Abortos	Partos prematuros		De término
51.2%		16%	2%		82%
Nacidos			Mortalidad		Sobrevida
Vivos	Muertos	Neonatal	Infantil	Aciden.	al destete
97.5%	2.5%	5.1%	17.9%	—	76.9%

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. HAMPTON, S.H. & HAMPTON, J.K. 1977. In *The Biology and Conservation of the Callitrichidae*. D. Kleiman ed. pp. 173-179. Smithsonian Institution.
2. HEARN, J.P. & LUNN, S.F. 1975. *Lab. Anim. Handb.*, 6:191-202.
3. RUIZ, J.C. & COLILLAS, O.J. 1982. *Acta Physiol. Latinoam.*, 32:59-61.
4. KAPLOW, L.S. 1955. *Blood*, 10:1023-1029.
5. HARDING, R.D.; HULME, M.J.; LUNN, S.F.; HERDERSO, C. & AITKEN, R.J. 1982. *J. Medical Primatology*, 11:43-51.
6. ABBOTT, D.H.; Mc NEILLY, A.S.; LUNN, S.F.; HULME, M.J. & BURDEN, F.J. 1981. *J. Reprod. Fert.*, 63:335-345.
7. BOWMAN, L.A.; DILLEY, S.R. & KEVERNE, E.B. 1978. *Nature*, 275:56-58.
8. KEVERNE, E.B. 1979. In *Sex, Hormones and Behaviour. Ciba Fdn. Symp.* N° 62, pp. 271-297. Excerpta Med.
9. GENGOZIAN, N. 1978. *Primates Med.* vol. 10, pp. 173-183. Karger Basel.

## OBSERVAÇÕES SOBRE A CRIAÇÃO DE *Callithrix penicillata* (Primates, Callitrichidae) EM CATIVEIRO

*Leógenes Horácio Pereira e Alan Lane de Melo*

Departamento de Parasitologia  
Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

### INTRODUÇÃO

A extensa destruição de florestas tem reduzido de maneira drástica o habitat natural dos primatas não humanos, e o número de espécies ameaçadas de extinção tem crescido rapidamente nos últimos anos.

No intuito de fornecer exemplares destinados à experimentação biomédica, de maneira mais justa e racional, a necessidade da criação de primatas em cativeiro vem sendo bastante enfatizada.

Os sagüís (Macacos do Novo Mundo pertencentes à família Callitrichidae) apresentam as seguintes vantagens para uma criação racional:

- a) primatas de pequenas dimensões;
- b) baixo custo de manutenção se comparado com outros primatas;
- c) apresentam duas gestações completas durante o ano;
- d) gravidezes em geral gemelares;
- e) rápido crescimento atingindo a idade adulta em pouco mais de um ano, dependendo da espécie;
- f) fácil manejo em laboratório.

Várias espécies tem sido criadas com propósito conservacionista, mas a criação do *Callithrix jacchus* vem sendo empregada em larga escala, inclusive em instalações fechadas (Álvares, 1981; Hiddleston, 1978).

A criação de sagüís na Universidade Federal de Minas Gerais surgiu da necessidade de um modelo primata experimental para estudos de leishmanioses dermatotrópicas.

Tendo sido verificada a boa suscetibilidade do *C. penicillata* às amostras de *Leishmania* do continente americano (Pereira *et al.*, 1981; Pereira & Melo, 1982, Pereira *et al.*, 1982 a, Pereira *et al.*,

1982 b) aumentou substancialmente a demanda desse primata no Departamento de Parasitologia.

Os sagüís destinados à experimentação eram provenientes de Felixlândia, Minas Gerais. Alguns exemplares adultos foram selecionados para a criação em cativeiro, em viveiros localizados no Campus Ecológico da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O Campus Ecológico compreende área bastante extensa, com pouco trânsito de pessoas, estando situado razoavelmente próximo ao Instituto de Ciências Biológicas e de outras Unidades da UFMG.

### INSTALAÇÕES

Para a criação dos calitriquídeos, foram utilizados viveiros de 82 cm de largura  $\times$  350 cm de comprimento  $\times$  284 cm de altura, com cobertura de telhas de cerâmica. Esses viveiros, em número de vinte, têm piso de cimento e suas paredes laterais (350 cm de comprimento) são construídas de alvenaria e madeira, para que os primatas de um viveiro não tenham contato visual com os do viveiro adjacente. Os outros dois lados são telados, um deles dotado de porta que se abre para um corredor central igualmente telado e com cobertura de telhas, o outro permitindo a inspeção visual direta a partir do exterior da construção. Algumas das telhas de cerâmica foram removidas para permitir a entrada da luz solar direta no interior da cada viveiro. Estas telhas deverão ser recolocadas tão logo uma extensão telada de 60 cm  $\times$  60 cm  $\times$  200 cm (solário) seja acrescentada a cada um dos viveiros.

### MANEJO

A alimentação é distribuída duas vezes ao dia. Pela manhã é colocada a ração de pão embebido em leite fresco e gema de ovo e, à tarde, são fornecidas frutas. Três vezes por semana a ração da manhã é substituída por gelatina, à qual é adicionado um suplemento polivitamínico, segundo os princípios já elaborados por Coimbra-Filho & Maia, 1977; Coimbra e cols. 1981.

Cada casal foi colocado em um viveiro separado (2 casais de *C. jacchus* e 12 de *C. penicillata*), por um período médio de um ano.

### RESULTADOS

Foram observadas 10 gestações a termo, todas gemelares, com o nascimento de 6 filhotes de *C. jacchus* e 14 de *C. penicillata*.

Alguns dos primeiros filhotes nascidos em cativeiro não sobreviveram devido ao mau estado nutricional das fêmeas, principalmente

de *C. jacchus*. Os filhotes mais recentes apresentam-se em bom estado, com uma taxa de mortalidade menor. Três dos filhotes mais antigos já atingiram a idade juvenil.

Outros viveiros de tela e alvenaria, em número de treze, estão sendo construídos em um dos pavilhões que constituirão, em seu conjunto, um núcleo de experimentação biomédica do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG. Outras instalações para primatas estão em projeto.

### DISCUSSÃO

Um dos objetivos da criação do *C. penicillata* na UFMG é o de fornecer primatas para estudos biomédicos, evitando uma maior busca destes sagüís na natureza. Outro objetivo é verificar até que ponto essa espécie pode ser criada em larga escala com os mesmos propósitos que norteiam a criação do *C. jacchus* em diversas instituições, inclusive já em instalações fechadas (Álvares, 1981; Hiddleston, 1978). Algumas dificuldades a respeito da criação de *C. penicillata* em cativeiro foram relatadas por Thiago de Mello (1981). Entretanto, os dados do presente trabalho mostram ser viável a criação dessa espécie em cativeiro. De fato, mesmo em se considerando ser escassa a experiência acumulada no decorrer deste experimento, pontos fundamentais foram verificados:

- a) sobrevivência do *C. penicillata* em cativeiro;
- b) fácil acasalamento;
- c) gestações a termo, gemelares, com nascimento de filhotes hígidos;
- d) fácil manejo.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARES, J. N. 1981. Criação e reprodução de sagüí (*Callithrix jacchus*) em cativeiro. *Rev. Biotérios*, 1:31-43.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MAIA, A. A. 1977. Alimentação de sagüís em cativeiro. *Brasil Florestal*, 29:15-26.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; SILVA, R. R. & PISSINATTI, A. 1981. Sobre a dieta de Callitrichidae em cativeiro. *Rev. Biotérios*, 1:83-93.
- HIDDLESTON, W. A. 1978. The production of the common marmoset, *Callithrix jacchus*, as a laboratory animal. In *Recent Advances in Primatology*, Chivers, D. J. & Lane-Petter, W., ed., Academic Press, vol. 2.
- PEREIRA, L. H.; MELO, A. L. & MAYRINK, W. 1981. Suscetibilidade de uma espécie de sagüí (*Callithrix jacchus penicillata*) a três amostras dermatotrópicas de *Leishmania*. *Resumos do VI Congr. Bras. Parasit.*, pp. 79, Belo Horizonte.

- PEREIRA, L.H. & MELO, A.L. 1982. Manutenção prolongada do sagüí *Callithrix penicillata* em laboratório, para experimentos de Parasitologia. *Resumos do VII Congr. Bras. Parasit.*, pp. 157-158, Porto Alegre, RS.
- PEREIRA, L.H.; MELO, A.L.; MAYRINK, W.; MELO, M.N. & MICHALICK, M.S.M. 1982. Terapêutica experimental da leishmaniose tegumentar americana em sagüís (*Callithrix penicillata*). *Resumos do VII Congr. Bras. Parasit.*, pp. 132-133, Porto Alegre, RS.
- PEREIRA, L.H.; MAYRINK, W. & MELO, A.L. 1982. Características gerais da leishmaniose tegumentar experimental do sagüí. *Resumos VII Congr. Soc. Bras. Parasit.*, pp. 7-8, Porto Alegre, RS.
- THIAGO DE MELLO, M. 1981. Organização de colônia de sagüís em cativeiro. *Ciência & Cultura*, 33(4): 579-581.

## GOMAS ENRIQUECIDAS NA ALIMENTAÇÃO DE SAGÜIS EM CATIVEIRO

*Adelmar F. Coimbra-Filho e Roberto da Rocha e Silva*

Centro de Primatologia do Rio de Janeiro  
Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente  
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

*Silvano Aleksitch*

Departamento de Desenvolvimento e Controle da Nutrição, S.A.  
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

No repertório alimentar dos calitriquídeos destaca-se comportamento peculiar às formas dos gêneros *Cebuella* e *Callithrix*, que consiste na perfuração, com os dentes incisivos inferiores, da parte superficial do lenho de certas árvores para obtenção de substâncias que fluem das lesões. Relativamente ao gênero *Callithrix*, alguns autores têm se referido a esse fato. Assim, Coimbra-Filho (1971, 1972), Coimbra-Filho & Mittermeier (1976, 1977), Rylands (1979), Rizzini & Coimbra-Filho (1981) e Lacher Jr. *et al.* (1981) publicaram algo acerca desse interessante aspecto etológico alimentar.

Apesar de procedimento natural e rotineiro nos gêneros referidos, a maioria desses sagüis, quando em cativeiro, recebem rações bem diferentes, que sequer assemelham-se aos exudatos que tanto apreciam e que constituem parte de sua dieta natural. Deve-se ressaltar, contudo, o produto fabricado pela SDS (U.K.) denominado "marmoset jelly", que tem sido utilizado aparentemente com bons resultados para *Callithrix*, e até mesmo para outras espécies de símios.

Já há algum tempo vem o Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (CPRJ) estudando e testando gomas naturais e artificiais, estas últimas demonstrando excelente aceitação por parte dos sagüis. Futuro aperfeiçoamento desse alimento, cremos, poderá vir a ser nova opção, como veículo alimentar de nutrientes nobres ou até mesmo certos medicamentos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O produto experimentado, motivo desta contribuição, foi preparado pela Nutrição S.A., em colaboração com o CPRJ-FEEMA. Consiste de massa gelatinosa adocicada, semi-dura, de forma retan-

gular medindo 15 mm × 10 mm, pesando em média 2,5 g e contendo as vitaminas B1, B2, B3, C, E e ácido fólico (Tabela 1). Além desse produto foram também realizados testes semelhantes com jujuba "não vitaminada" e "vitaminada sabor limão" que apresentaram resultados semelhantes.

TABELA 1

PERFIL VITAMÍNICO DA «JUJUBA» EXPERIMENTAL FABRICADA POR NUTRÍCIA S.A.

VITAMINAS	TOTAL EXISTENTE EM 10 GRAMAS
Tiamina (B1)	0,082 mg
Riboflavina (B2)	0,088 mg
Ácido nicotínico (B3)	0,325 mg
Ácido ascórbico (C)	25 mg
Vitamina E	1,66 mg
Ácido fólico	0,13 mcg

FONTE: Departamento de Desenvolvimento e Controle da Nutricia S.A. Produtos Dietéticos e Nutricionais — Rio de Janeiro.

Os símios utilizados nos testes de aceitabilidade são espécies brasileiras de Callitrichidae, alojados no Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (CPRJ-FEEMA).

Os indivíduos submetidos aos testes durante o período experimental tinham acesso à dieta rotineira, conforme Coimbra-Filho *et al.* (1981).

Cada unidade retangular foi oferecida a um indivíduo e anotada sua reação dentro de 1 minuto, findo o qual eram realizadas as anotações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados preliminares obtidos com a goma artificial (Tabela 2), é nítida a preferência do produto por parte de todos os *Callithrix*, suas formas híbridas e de *Saguinus*, enquanto *Leontopithecus* demonstrou certa relutância. A palatabilidade, a consistência e facilidade de apreensão do novo alimento são fatores importantes na sua aceitabilidade.

As rações peletizadas, principalmente por sua dureza, não mostram uma aceitação imediata e integral por parte de primatas não-humanos de um modo geral (Knapka & Morin, 1979). Apesar de, sem dúvida alguma, serem econômicas e de alto valor nutritivo, cremos ser aconselhável o acréscimo de outros tipos de alimentos tendo em vista problemas de monotonia alimentar.

TABELA 2

RESULTADOS PRELIMINARES DOS TESTES DE ACEITABILIDADE  
REALIZADOS COM GOMA ARTIFICIAL «J-8» (VITAMINADA)  
UTILIZANDO CALITRIQUÍDEOS EM CATIVEIRO  
EM 19 DE JANEIRO DE 1983

ESPÉCIES TESTADAS	TOTAL DE IND. TEST.	ACEITABILIDADE				OBSERVAÇÕES
		Sofrível	Regular	Boa	Ótima	
<i>Callithrix aurita</i>	3	—	—	—	3	Selvagens
<i>Callithrix flaviceps</i>	1	—	—	—	1	Selvagem
<i>Callithrix geoffroyi</i>	12	—	—	—	12	Selvagens e de cativeiro
<i>Callithrix penicillata</i>	3	—	—	—	3	Selvagens
Formas híbridas de <i>Callithrix</i>	13	—	—	—	13	De cativeiro
<i>Saguinus midas</i>	4	—	—	—	4	Selvagens e de cativeiro
<i>Saguinus bicolor</i>	1	—	—	—	1	Selvagem
<i>Leontopithecus rosalia</i>	14	—	11	3	—	Selvagens e de cativeiro
<i>Leontopithecus chryso- melas</i>	13	—	10	3	—	Selvagens e de cativeiro
<i>Leontopithecus chryso- pygus</i>	18	—	8	10	—	Selvagens e de cativeiro
<b>T O T A I S</b>	<b>82</b>	<b>—</b>	<b>29</b>	<b>16</b>	<b>37</b>	

FONTE: Serviço de Manejo e Nutrição (CPRJ-1)

OBSERVAÇÕES: SOFRÍVEL = Não ingeriu, apenas manuseou.  
REGULAR = Ingeriu parcialmente, abandonando o resto.  
BOA = Ingeriu integralmente, demonstrando algum interesse.  
ÓTIMA = Ingeriu integralmente, com aparente grande satisfação.

A “jujuba” testada também não tem a pretensão de substituir totalmente a ração diária, mas poderá veicular nutrientes indispensáveis de modo agradável.

### CONCLUSÃO

O uso experimental de gomas artificiais ou “jujubas”, desenvolvidas pelo CPRJ-Nutricia, mostrou ótima aceitação por parte dos símios envolvidos nos ensaios, especialmente as formas de *Callithrix*, podendo vir a ser novo artifício alimentar, inclusive para outras espécies de porte reduzido de primatas não-humanos.

Produto citado no texto: "Marmoset jelly" — produzido por SDS (Special Diet Services Limited), Stepfield, Witham, Essex CM8 3AB (U. K.).

### AGRADECIMENTOS

À Nutrícia S.A., pela inestimável ajuda técnico-científica na produção do produto testado, e pelo alto espírito de colaboração científica, somos sinceramente gratos.

### SUMMARY

An artificial gum enriched with nutrients was prepared to feed captive marmosets. Excellent acceptance was demonstrated by the simians, especially forms of *Callithrix*. This gum could prove to be a new food item for other small primates.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COIMBRA-FILHO, A. F. 1971. Os sagüís do gênero *Callithrix* da região oriental brasileira e um caso de duplo hibridismo entre três de suas formas (*Callitrichidae* — *Primates*). *Rev. Brasil. Biol.*, 31(3): 377-388.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1972. Aspectos inéditos do comportamento de sagüís do gênero *Callithrix* (*Callitrichidae* — *Primates*). *Rev. Brasil. Biol.*, 32(4): 505-512.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. 1976. Exudate-eating and tree-gouging in marmosets. *Nature*, 262(5569): 630.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A., 1977. Tree-gouging, exudate-eating and the «short-tusked» condition in *Callithrix* and *Cebuella*. In: *The Biology and Conservation of the Callitrichidae*, edited by D. G. Kleiman, pp: 105-115.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; SILVA, R. da Rocha & PISSINATTI, A. 1981. Sobre a dieta de *Callitrichidae* em cativeiro. *Biotérios*, 1:83-93.
- KNAPKA, J. J. & MORIN, M. L. 1979. Open formula natural ingredient diets for non human primates. In: *Primates in Nutritional Research*, New York: Academic Press, pp. 121-138.
- LACHER, T. E., JR.; DA FONSECA, G. A. B.; ALVES, C., JR. & MAGALHÃES-CASTRO, B. 1981. Exudate-eating, scent-marking, and territoriality in wild populations of marmosets. *Animal Behaviour*, 29(1): 306-307.
- RIZZINI, C. T. & COIMBRA-FILHO, A. F. 1981. Lesões produzidas pelo sagüí, *Callithrix p. penicillata* (E. Geoffroyi, 1812), em árvores do cerrado (*Callitrichidae* — *Primates*). *Rev. Brasil. Biol.*, 41(3): 579-583.
- RYLANDS, A. B. 1979. Observações preliminares sobre o sagüí, *Callithrix humeralifer intermedius* (Hershkovitz, 1977) em Dardanelos, rio Aripuanã, Mato Grosso. *Acta Amazônica*, 9(3): 589-602.

## ELABORAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE DIETAS PARA CALITRIQUÍDEOS EM CATIVEIRO

*Roberto da Rocha e Silva*

Centro de Primatologia do Rio de Janeiro  
Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente  
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

O interesse pelos sagüís vem aumentando nos últimos decênios (Levy & Artecona, 1964; Gengozian, 1969; Gerone, 1974). Por outro lado suas populações naturais estão diminuindo progressivamente, sendo urgente que sejam propagados em cativeiro. Para manejo criterioso desses símios em ambientes artificiais são necessários determinados cuidados quanto a sua alimentação, entre outros.

Neste trabalho apresentamos a metodologia básica do Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (CPRJ) para processamento e distribuição de dietas destinadas aos calitriquídeos de nossas colônias, com o intuito de informar algo de nossa experiência.

### MATERIAL E MÉTODO

Cerca de 120 símios das colônias do CPRJ, principalmente sagüís da região sudeste do Brasil (*Callithrix*, *Leontopithecus*), e algumas formas amazônicas (*Saguinus*), vêm sendo mantidos e reproduzidos com regularidade. Para alimentação desses primatas, organizou-se esquema que consiste no seguinte:

1. Formulação de dieta básica, que tem mostrado boa aceitabilidade, preparada diariamente (para reduzir reações prejudiciais) e garantir sua biodisponibilidade.
2. Revisão periódica das dietas, procurando aperfeiçoá-las de acordo com experiência adquirida de outras instituições e nossos próprios estudos e pesquisas.
3. Treinamento regular do pessoal.

#### *Aquisição e armazenamento*

Os itens utilizados na preparação das rações básicas são alimentos naturais, dietéticos e similares adquiridos em drogarias. Parte dos alimentos é colhida no próprio campus do CPRJ.

A entrega dos alimentos perecíveis tem sido semanal e sem interrupção. O espaço destinado à armazenagem de alimentos deve permitir o fácil controle dos produtos.

Os alimentos enlatados e similares são armazenados nas prateleiras, em compartimento próprio, separado daqueles onde estejam alojados animais.

Refrigeradores são utilizados na conservação dos alimentos perecíveis que devem ser mantidos sob baixa temperatura, principalmente ovos e carne.

Os alimentos são reinspecionados durante o recebimento e antes de serem preparadas as dietas. Esses cuidados devem ser redobrados em lugares onde as condições climáticas favorecem o crescimento de bactérias e fungos.

O estoque é mantido para período mínimo de três meses em relação aos alimentos do tipo enlatado, e de uma semana para os perecíveis a curto prazo. Observam-se os prazos de validade dos produtos para evitar-se a deterioração das qualidades nutritivas.

É essencial esquema regular de combate a roedores e outros animais prejudiciais.

### *Processamento*

As dietas devem ser processadas sob boas condições higiênicas, tanto de equipamentos e utensílios gerais, como do próprio tratador. O ambiente não deve apresentar odores estranhos.

O equipamento deve ser específico a cada atividade, não se admitindo reutilizações eventuais para outros animais e finalidades. Não permitir a contaminação do equipamento com rodenticidas, inseticidas, hormônios, antibióticos, desinfetantes e sua transferência para as rações.

As dietas em uso no CPRJ são analisadas periodicamente e até agora os resultados não têm demonstrado a presença de metais pesados.

É sabido que existem fatores que causam alterações físico-químicas, como por exemplo a luz que afeta desfavoravelmente a riboflavina. A simples exposição do produto ao ar ou calor pode afetar a tiamina, o ácido fólico, o ácido ascórbico e mesmo a vitamina A (Ford, 1976; Zimmerman & Wostman, 1963). Os ácidos fortes e bases desestabilizam o ácido pantotênico, a biotina e a vitamina K.

Durante as rotinas de elaboração e distribuição esses fatores devem ser considerados, procurando-se minimizar sua atuação sobre as dietas.

### *Combinação dos ingredientes*

Colocados num liquidificador, os ingredientes são transformados em mistura homogênea para evitar que os animais selecionem os alimentos que mais lhes agradam.

A combinação das quantidades dos ingredientes específicos da fórmula é a parte mais importante na sua preparação, devendo evitar-se a omissão de qualquer item ou sua adição quantitativamente incorreta. Os ingredientes usados em quantidades maiores devem ser adicionados diretamente. Aqueles em pequenas proporções (vitaminas e minerais) deverão ser primeiramente preparados sob a forma de pré-misturas para assegurar uma distribuição uniforme.

Quanto às quantidades de ingredientes da ração matinal adotadas no CPRJ e outros detalhes da metodologia de seu preparo vide Coimbra-Filho *et al.* (1981). Considerações sobre processamento de dietas para primatas não-humanos podem ser encontradas em Navia (1970).

### *Distribuição*

A ração potencializada fornecida aos sagüís pela manhã é calculada na média de 45 gramas para cada indivíduo de *Leontopithecus* ou *Saguinus*, e 30 gramas para sagüís do gênero *Callithrix*. Essa primeira refeição é distribuída às 7:00 horas.

Por volta das 11:00 horas, tem início a retirada dos vasilhames para limpeza. Nessa ocasião faz-se a avaliação das sobras, trabalho indispensável ao acompanhamento do estado de saúde dos animais.

A segunda refeição tem início às 12:00 horas. A banana prata ou d'água (90-110 g) é oferecida diariamente, enquanto queijo (6 g), ou carne moída crua (8 g), distribui-se em dias alternados, acrescentando-se também frutos da época obtidos na região, como cambucá, goiaba, grumixama, jaboticaba, jaca, jambo, jamelão, nêspera, pitanga, além de outros.

O período entre o momento em que são preparadas as rações, distribuídas aos comedouros, consumidas e retiradas as sobras, geralmente não ultrapassa de 6 horas.

Para calcular o consumo diário, cada quantidade média prevista para um indivíduo é multiplicada pelo número de ocupantes de cada viveiro e o total é depositado no vasilhame correspondente. Uma vez cheios, são os vasilhames colocados nos transportadores (suportes para vasilhames) e levados aos viveiros.

### *Aceitabilidade*

O total diário ingerido por animal pode variar e depende de condições climáticas, fisiológicas, etc. Por exemplo, aumenta no

período de gestação, lactação e crescimento, quando se torna necessária a revisão dos comedouros para ajustes quantitativos. Em temperaturas extremas a ingestão não é estimulada. Alterações locais, como obras ou movimentação maior de pessoas estranhas geralmente interferem na ingestão de alimentos pelos símios.

A textura da ração usada no CPRJ permite fácil apreensão por parte dos saguís, podendo tornar-se mais sólida com o aumento da quantidade de pão integral ou com a diminuição da quantidade de água, sem no entanto apresentar-se ressecada e dura. Parte do líquido enriquecido que permanece no fundo do vasilhame é logo bebida pelos animais.

Frutos como banana, jamelão, goiaba, pitanga, etc., oferecidos à tarde, apresentam boa quantidade de fibra, que completa a porcentagem desse elemento alimentar parcialmente ingerido na ração matutina.

Vermífugos, antibióticos e outros podem ser adicionados à ração. Atualmente existem produtos pediátricos de sabor agradável, que facilitam a administração via oral. A propósito, o CPRJ desenvolve produto semelhante à "jujuba" que facilita a veiculação de certas vitaminas.

A ingestão dos alimentos depende primordialmente do seu reconhecimento pelo animal. Itens novos, que passam a fazer parte da ração, podem não ser aceitos de imediato. O melhor meio é iniciar seu uso com pequenas quantidades, misturadas a alimentos conhecidos, aumentando-se paulatinamente o novo item, até o total desejado.

No caso de animais recém-obtidos, fornecemos apenas bananas, em cujo interior dispõe-se fina camada de "Gevral" em pó. Oferece-se também insetos e frutos silvestres. Em seguida inicia-se o uso da ração potencializada que, aos poucos, vai sendo aumentada até que a banana, frutos e insetos sejam totalmente substituídos.

Sempre que possível oferecemos gafanhotos, grilos, tanajuras, bezouros e neonatos de camundongos a todos os animais. Com isso procura-se diversificar a disponibilidade de aminoácidos e outras substâncias que geralmente não costumam estar presentes em alimentos comerciais.

A propósito de espécies da fauna selvagem ingeridas pelo sauí-vermelho (*Leontopithecus rosalia*) vide Coimbra-Filho (1981). Quanto à criação de insetos e suas larvas Martin *et al.* (1976) apresentam informações importantes a respeito.

A água é oferecida, *ad libitum*, duas vezes ao dia para satisfazer às necessidades dos animais sob condições ideais, como limpeza e frescor. A localização do bebedouro deve ser estudada para evitar-se seu aquecimento pela luz solar. A água morna desestimula os animais a beber e favorece o vômito, trazendo problemas para

os animais, principalmente em períodos de temperatura elevada. A fonte de água utilizada para dessedentação dos sagüís provém de nascente regional, sendo acumulada semanalmente em reservatório.

As características organolépticas da dieta são de grande importância para sua aceitabilidade por parte de primatas em cativeiro. Boa revisão do assunto encontra-se em Lang (1970).

### *Comportamento dos tratadores*

Os tratadores responsáveis pela preparação e distribuição das rações devem ser submetidos a treinamento regular, procurando-se nessa oportunidade atualizá-los quanto aos novos procedimentos técnicos ou ao seu comportamento pessoal.

O relacionamento tratador/animal deve ser rigorosamente de respeito mútuo. O hábito extremamente prejudicial de acariciar os animais provoca desvio de seu comportamento psíquico normal, especialmente daqueles que se encontram provisoriamente isolados.

Deve ser expressamente proibido fumar, beber ou comer em locais onde são mantidos animais. Pessoas doentes ou suspeitas de portadoras de viroses não devem ter acesso aos animais ou a seus alimentos. Visitantes devem ser sempre acompanhados de pessoa responsável, que lhes explicará as normas a serem acatadas enquanto estiverem na área das colônias.

O condicionamento orientado, quer do tratador, quer do animal ou visitante, torna mais fácil e segura a tarefa de distribuição, recolhimento de vasilhames e controle sanitário.

### *Produto citado no texto*

"Gevral proteína com Autrinic" fabricado por Cyanamid Química do Brasil Ltda., Divisão LEDERLE.

### SUMMARY

Elaboration and distribution of diets for captive calitriquids are described. Recommendations are included concerning purchase and storage of the ingredients, as well as processing and distribution. Factors favoring the acceptability of the rations are stressed and suggestions are given as to desirable daily feeding procedures.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COIMBRA-FILHO, A. F. 1981. Animais predados ou rejeitados pelo sauí-piranga, *Leontopithecus r. rosalia* (Linnaeus, 1766), na sua área de ocorrência primitiva. *Rev. Brasil. Biol.*, 41(4): 717-731.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; SILVA, R. da Rocha & PISSINATTI, A. 1981. Sobre a dieta de Callitrichidae em cativeiro. *Rev. Biotérios*, 1:83-93.

- GENGOZIAN, N. 1969. Marmosets: their potential in experimental medicine. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 162:336-362.
- GERONE, P. J. 1974. Virology and the nonhuman primate. *Lab. Anim. Sci.*, 24:139-141.
- LANG, M. C. 1970. *Organoleptic and other characteristics of diet which influence acceptance by nonhuman primates*. Pages 263-275 in R. S. Harris, ed. *Feeding and Nutrition of Nonhuman Primates*. Academic Press, New York.
- LEVY, B. M. & ARTECONA, J. 1964. The marmoset as an experimental animal in biological research: Care and maintenance. *Lab. Anim. Care*, 14:20-27.
- MARTIN, R. D.; RIVERS, J. P. W. & COWGILL, U. M. 1976. Culturing mealworms as foods for animals in captivity. *Int. Zoo Yearb.*, 16:63-70.
- NAVIA, J. M. 1970. *The preparation, use, and nutrient stability of nonhuman primate diets*. Pages 277-297 in R. S. Harris, ed. *Feeding and Nutrition of Nonhuman Primates*. Academic Press, New York.
- ZIMMERMAN, D. R. & WOSTMAN, B. S. 1963. Vitamin stability in diets sterilized for germfree animals. *Journal of Nutrition*, 79:318-322.

## OBSERVAÇÕES SOBRE O COMPORTAMENTO REPRODUTIVO E PARENTAL, E O DESENVOLVIMENTO DE FILHOTES EM DUAS ESPÉCIES DE *Callithrix* EM CATIVEIRO

*Maria Elisabete Lopes Santini*

Departamento de Biologia Vegetal, Mestrado de Ecologia  
Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade de Brasília  
Brasília, Distrito Federal, Brasil

### INTRODUÇÃO

Foram realizadas observações em dois grupos familiares de *Callithrix*, em cativeiro. Um dos grupos era constituído por indivíduos de *Callithrix geoffroyi* e o outro por indivíduos de *Callithrix jacchus*. Cada grupo ocupava um recinto separado no Jardim Zoológico do Rio de Janeiro.

As espécies citadas, em seu estado natural, habitam pequenas florestas, matas de galeria, bosques de cacau, e outras formações vegetais que possuem copas formando um dossel relativamente contínuo (Herskovitz, 1977). O *C. jacchus* é encontrado na região nordeste do Brasil, enquanto que o *C. geoffroyi* ocorre nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo (Cabrera, 1957).

Suas populações organizam-se em grupos familiares, sendo encontrados mais próximos, os indivíduos com maior grau de parentesco. Acredita-se na tendência de formação de casais monogâmicos. O casal tende a passar mais tempo em contato mútuo do que com os outros membros do grupo (Herskovitz, 1977). Quanto aos hábitos alimentares, são considerados onívoros, alimentando-se principalmente de exudatos arbóreos, o que pode ser facilmente constatado examinando-se as cicatrizes por eles deixadas em certas espécies de árvores. Alimentam-se também de frutos, insetos e pequenos vertebrados (Walker, 1964).

Este estudo procura fornecer informações sobre a reprodução em cativeiro dos calitricídeos acima citados, bem como analisar a eficiência das técnicas de criação utilizadas. As observações realizadas tiveram como objetivo o acompanhamento da relação entre pais e filhotes e do desenvolvimento físico e comportamental dos filhotes.

Com a sistematização das observações de primatas não-humanos cativos podemos chegar ao aperfeiçoamento de técnicas que assegurem sua reprodução e a sobrevivência de suas proles. Atualmente, a relevância da reprodução em cativeiro é cada vez maior, diante da acelerada degradação e perda dos habitats naturais, e da consequente diminuição das populações dessas espécies. (Eisenberg, 1981).

### METODOLOGIA

O acompanhamento dos grupos foi realizado durante o período de janeiro de 1980 a agosto de 1981, entretanto, foram enfocadas aqui as informações referentes apenas às reproduções.

O grupo familiar de *Callithrix geoffroyi* era inicialmente constituído por um casal, recém chegado ao Zoológico e recentemente capturado do seu ambiente natural. De uma maneira geral ficavam muito assustados com a aproximação das pessoas, evitando qualquer contato.

O grupo familiar de *Callithrix jacchus* também era inicialmente constituído por um casal, residente no Zoológico desde 1979. Este casal foi doado ao Zoo por particulares, já domesticado, demonstrando forte impulso de aproximação com as pessoas.

Cada casal estava alojado em um recinto não específico para a criação de calitricídeos. Este recinto era constituído de uma base de alvenaria medindo  $1\text{ m} \times 2\text{ m} \times 3\text{ m}$ . Partindo desta base, subiam paredes de tela com 2 metros de altura. O teto era parcialmente coberto por telhas de amianto. A outra parte do teto também era construída em tela, permitindo a entrada de luz solar.

Sabendo-se que estas espécies são particularmente sensíveis a mudanças de temperatura ambiental (Hershkovitz, 1977), foram realizadas algumas modificações nos recintos visando diminuir o risco de comprometimento da saúde dos animais. Observou-se, primeiramente, que as paredes laterais de tela permitiam a formação de uma corrente de ar constante, a que os indivíduos estavam permanentemente expostos. Para que isto fosse evitado foram colocadas esteiras cobrindo as telas laterais. Ainda levando em consideração a sensibilidade dos animais, foram confeccionadas redes em sacos de aniagem, que foram utilizadas tanto como abrigo nas horas mais frias, como para a amamentação dos filhotes, parto, etc.

Galhos secos de árvores foram também colocados nos recintos, enterrados no chão, e pequenos pneus de borracha foram pendurados no teto. Estes elementos tiveram a finalidade de aumentar o aproveitamento espacial do recinto e fornecer um maior número de estímulos ambientais, aumentando o repertório de atividades diárias dos indivíduos.

Os animais foram mantidos com uma dieta que, para um indivíduo adulto, consistia de 40 g de banana com casca, cortada em rodela; 30 g de laranja com casca, partida; 30 g de mamão

com casca e caroços; 5 g de chicórea; 30 g de carne moída e 1 ovo de codorna, duas vezes por semana. A laranja e o mamão eram eventualmente alternados com frutas da época, evitando-se a monotonia e aumentando o interesse dos indivíduos pela alimentação. A quantidade de alimento fornecida foi considerada suficiente pois, embora os animais se servissem de comida constantemente, ainda eram registradas sobras de alimento. Para gestantes e filhotes a ração básica era implementada por larvas de *Tenebrio molitor*, três vezes por semana, em quantidade abundante, e um suplemento alimentar composto de: leite de soja (2 colheres de sopa), mel (1 colher de café) e Kalyamon B12 (2 colheres de café). O suplemento era preparado em consistência pastosa, misturando-se os ingredientes em água. A quantidade descrita era suficiente para ser dividida entre as duas fêmeas e seus filhotes. O suplemento era oferecido diariamente.

Mantidos sob essa rotina os indivíduos eram observados quase que diariamente, durante 3 períodos (manhã, ao meio dia e ao entardecer), com duração média de uma hora cada um. Dentro desses períodos as observações foram realizadas "ad libitum" (Altmann, 1974).

O manuseio dos filhotes foi evitado tentando-se diminuir os riscos de rejeição. Assim, os pesos e medidas foram tomados apenas quando os filhotes eram submetidos a exames veterinários. Com as informações obtidas foi descrita a cronologia de crescimento dos filhotes, complementada com dados existentes na literatura.

## RESULTADOS

Em relação à reprodução do *Callithrix geoffroyi* não foi possível detectar a gravidez. O parto ocorreu na madrugada do dia 4 de outubro de 1980, não tendo sido observado. Não foram encontrados sinais de placenta, a qual foi provavelmente comida pelos pais. Nasceram dois gêmeos, um macho e uma fêmea, que foram carregados pelos pais durante as primeiras horas de observação.

Na primeira semana após o nascimento a alimentação era colocada sobre uma prateleira de madeira, que se localizava nas proximidades do posto de observação. Foi notado que o adulto que, no momento, estivesse carregando os filhotes, não se aproximava da comida enquanto o observador estivesse presente.

Na segunda semana de vida os filhotes começaram a desenvolver sua agilidade, sendo observados andando pelos galhos que se encontravam no recinto. Nessa ocasião foi observado que o pai, estando com os filhotes nas costas, expulsou-os e imediatamente procurou a fêmea copulando-a. Após a cópula os filhotes voltaram às costas do pai. A atividade sexual do casal prosseguiu por duas semanas. Os gêmeos normalmente encontravam-se fora das costas dos pais nas horas mais quentes do dia, descansando sobre os galhos do recinto.

Por volta da terceira semana os pais continuavam apresentando uma atitude protetora em relação aos filhotes diante da presença humana. Caso algum dos filhotes estivesse explorando a área quando alguém se aproximava do local, a mãe imediatamente o colocava às costas. Quando era necessário penetrar no recinto, os pais ameaçavam o estranho através de vocalizações, marcação com urina e postura agressiva. Nessa ocasião, entretanto, a mãe foi vista se alimentando no comedouro carregando os filhotes. No final desta semana a atividade sexual dos pais começou a decrescer.

Na quarta semana os filhotes passaram a ingerir alimentação sólida, que consistia em pedacinhos de carne moída passados pela mãe. A amamentação ainda não havia sido suspensa, embora a mãe começasse a rejeitar os filhotes em algumas ocasiões. Os filhotes moviam-se pelo recinto com bastante firmeza, mas ainda muitas vezes procuravam os pais.

Na quinta semana o filhote do sexo feminino foi encontrado morto. Foi colocado pelos pais dentro da rede de saco de aniagem. A "causa mortis" foi pneumonia, não tendo havido diagnóstico anterior. O filhote macho demonstrava uma agilidade crescente, não se agarrando mais nos pais.

No início da oitava semana todos os membros da família passaram a se alimentar juntos, no comedouro. O filhote passou a se alimentar sem a ajuda materna.

Na décima semana após o nascimento foi necessária a entrada de pessoas no recinto, para a realização de um exame veterinário preventivo no filhote. Este fato deixou os membros da família muito assustados. Quando o filhote foi solto, subiu imediatamente nas costas do pai, o que já não fazia normalmente.

Na décima sexta semana morreu o macho adulto, não sendo possível determinar sua "causa mortis".

Na décima sétima semana o filhote volta a subir esporadicamente nas costas da mãe quando alguém se aproxima.

Por ocasião da vigésima semana, tendo o filhote macho entrado na juventude, foi introduzido no grupo um filhote de *Callithrix geoffroyi*, cuja idade era desconhecida, recém chegado ao Zoológico. O objetivo dessa introdução era integrar o filhote sem família, que aparentemente também estava no início da juventude, a um grupo já constituído. Isto, sem dúvida, facilitaria a sobrevivência do novo indivíduo.

A introdução foi realizada colocando-se o filhote recém chegado dentro de uma gaiola de adaptação, através da qual os indivíduos pudessem se examinar sem o risco de agressão, em caso de incompatibilidade. A fase de adaptação durou 24 horas, durante a qual foi observado um grande interesse por parte dos três indivíduos, e nenhum atrito foi registrado. Assim, o filhote foi solto, aproximando-se imediatamente do filhote nascido no Zoo.

Quanto ao *Callithrix jacchus*, a gravidez foi detectada aproximadamente dois meses antes do parto. A partir dessa data o aumento do abdômem foi progressivo, ficando sua pele cada vez mais distendida. O parto ocorreu na manhã do dia 10 de janeiro de 1981, não tendo sido presenciado. Quando o fato foi notado, a fêmea já terminava a limpeza dos filhotes, sendo estes um macho e uma fêmea.

Na primeira semana após o parto ainda eram notados sinais de sangue na genitália da mãe. O macho adulto foi observado lambendo o local. Os filhotes eram sempre vistos nas costas do pai, que só os passava à mãe nas horas de amamentação. Os pais não hesitavam em se alimentar no comedouro, mesmo estando com os filhotes nas costas.

Por volta da terceira semana ficou claro que os filhotes não apresentavam desenvolvimento em sua agilidade. Permaneciam sempre agarrados a um dos pais, sem apresentar nenhum tipo de comportamento exploratório. Não demonstraram interesse por alimentação sólida. Concluiu-se que não apresentavam os sinais de desenvolvimento característico de sua idade, segundo Hershkovitz, (1977). Nessa ocasião, morreu o filhote do sexo feminino, não tendo sido determinada a "causa mortis".

Na quarta semana morreu o filhote macho, cuja "causa mortis" também não foi determinada.

Na Tabela 1 é apresentado um quadro comparativo entre a cronologia de crescimento das duas espécies. Os dados referentes ao *C. geoffroyi*, até a vigésima semana, e ao *C. jacchus*, até a terceira semana, foram obtidos pelo acompanhamento dos animais. A complementação foi obtida através das informações reunidas por Hershkovitz (1977).

### OBSERVAÇÕES GERAIS E DISCUSSÃO

Foi observado que, para ambas as espécies, os indivíduos de uma maneira geral, eram muito ativos no início da manhã e no final da tarde, tendo o hábito de descansar e cochilar nos galhos nas horas próximas ao meio dia. Isto, provavelmente, era devido à grande elevação da temperatura local durante estas horas.

Os membros do casal eram observados, normalmente, próximos um do outro, auxiliando-se nos cuidados com a higiene. Durante as atividades sexuais do casal (estro, corte e acasalamento) foi notada a presença de leve intumescência na região genital das fêmeas; entretanto, tal fato é pouco evidente. Foram observadas manchas de sangue na genitália das fêmeas quando excitadas.

Como já foi dito anteriormente, as primeiras cópulas começaram a ser observadas entre 7 e 10 dias após o parto. Seguiu-se então, um período de aumento na atividade sexual, e ainda por uns 10 dias foram observadas cópulas muito frequentes. Após esse período a

TABELA 1

## CRONOLOGIA DE CRESCIMENTO

TEMPO DE VIDA	MORFOLOGIA <i>C. jacchus</i>	MORFOLOGIA <i>C. geoffroyi</i>	BIOMETRIA	COMPORTEAMENTO	OBSERVAÇÕES
Recém nascido	Cobertos por uma fina camada de pelos cinza. Cabeça mais clara com faixa negra dividindo-a sagitalmente.	Cobertos por uma camada uniforme e curta de pelos finos e escuros. Cabeça contornada por pelos brancos.	Comp.: 60-80 mm. Peso: 30 g.	Forte reflexo de agarrar-se à mãe e sugar seu leite.	Início da infância I.
1-3 dias	Rompimento dos primeiros dentes de leite.	Rompimento dos primeiros dentes de leite.			
2ª semana				Capazes de rastejar sem apoio pelo recinto.	
3ª semana	Cabeça mantendo o padrão do recém-nascido. Corpo cinza. Cauda cinza escuro e claro alternados.	Face escura, contorno da cabeça branco acinzentado. Tons amarelados no dorso. Cauda cinza e branco.	Peso: 50 g.	Afastam-se dos pais voluntariamente.	Ingestão de alimentação sólida.
4ª semana	Formação de um rodaminho no topo da cabeça.		Comp.: 100 mm.	Movem-se independentemente sem apresentar muita firmeza.	A mãe começa a rejeitar os filhotes.
6ª semana			Comp.: 120 mm. Peso: 70 g.	Independentes.	Dentição completa. Início da infância II.
7ª semana		Contorno branco da cabeça bastante crescido.	Peso: 80 g.	Atividades físicas quase idênticas às dos adultos.	O pai de um modo geral recusa-se a carregá-los.

(Continuação)

TEMPO DE VIDA	MORFOLOGIA <i>C. jacobus</i>	MORFOLOGIA <i>C. geoffroyi</i>	BIOMETRIA	COMPORTAMENTO	OBSERVAÇÕES
8ª semana			Comp.: 140 mm. Peso: 90 g.  Peso: 100 g.		Inicia-se a perda dos dentes de leite.
9ª semana					
11ª semana	Aparecimento de pequenos tufos auriculares.				
12ª semana	Coloração igual à do adulto exceto na cabeça.				
13-17ª semanas	Máscara frontal branca aparece.	Área da face correspondente à «cara branca» do adulto apresenta-se cinza claro.	Comp.: 150-170 mm. Peso: 120-160 g.		
18ª semana			Peso: 170 g.		Perda total dos dentes de leite.
20ª semana					Dentição definitiva completa. Início da juventude.
21-22ª semanas	Tufos auriculares tomam a forma adulta.	«Cara branca» toma a forma adulta. Coloração ainda um pouco acinzentada.	Peso: 180 g.		
52ª semana	Pelagem e distribuição de cores iguais às do adulto.	Pelagem e distribuição de cores iguais às do adulto.			Quase completamente crescido. Sub-adulto.
60ª semana			Peso: 370 g.		Maturidade sexual completada. Adulto.

atividade sexual decresceu. Ocasionalmente, cópulas continuaram ocorrendo, mas com freqüência muito menor. Estas observações apoiam a afirmação de que o *Callithrix* em cativeiro, apresenta um estro pós-parto entre duas gestações (Herskovitz, 1977). Este fato, juntamente com o papel do pai nos cuidados com a prole recém nascida, provavelmente pode reforçar a tendência para a formação de casais monogâmicos.

As diferenças observadas nas reações dos pais com filhotes recém nascidos, nos dois grupos familiares, podem ser provavelmente atribuídas ao diferente grau de domesticação dos indivíduos. Foram também observadas diferenças no comportamento parental entre os dois grupos. No grupo de *C. geoffroyi* o pai e a mãe revezavam-se no carregamento dos filhotes, enquanto que no grupo de *C. jacchus* o pai carregava o filhote na maior parte do tempo. Infelizmente, como o grau de domesticação dos dois grupos era diferente, não se pode sugerir que a diferença observada seja uma característica específica.

### AVALIAÇÃO DAS TÉCNICAS UTILIZADAS

Antes de serem iniciadas as observações, não havia sido registrada reprodução de calitricídeos no Jardim Zoológico do Rio de Janeiro. Um dos principais motivos era a morte freqüente dos indivíduos devido a complicações pulmonares e desnutrição, nos indivíduos em fase de crescimento. Após as modificações realizadas nos recintos e na alimentação, os casais de *Callithrix* se reproduziram. Entretanto, nem todos os filhotes nascidos tiveram sucesso na sobrevivência. No caso de *C. geoffroyi* podemos considerar a reprodução satisfatória, desde que um dos seus filhotes sobreviveu.

Quanto às modificações no recinto, ficou constatado que as redes, embora funcionem como um abrigo eficiente, podem representar um perigo para os indivíduos. Algumas vezes eles se prenderam nos fios e não conseguiram se soltar sozinhos. É aconselhável a substituição das redes assim que elas se desfiem.

Sabe-se que a maioria dos animais selvagens jamais se reproduz caso suas necessidades mínimas, relativas à nutrição e ao meio ambiente, não forem mantidas em níveis condizentes (Coimbra-Filho e Rocha, 1973). Dessa forma, apesar do recinto não especializado e da alimentação adaptada, foi possível a reprodução das espécies aqui estudadas. Isto sugere que as características físicas do cativeiro utilizado estão acima do nível mínimo aceitável para que ocorra a reprodução.

### AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Carlos Alberto Ferreira André, diretor do Jardim Zoológico do Rio de Janeiro, na ocasião da realização desse estudo, e ao CNPq, pela bolsa de Iniciação Científica concedida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTMANN, J. 1974. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behavior*, 49:227-267.
- CABRERA, A. 1957. Catalogo de los mamiferos de America del Sur. *Instituto Nacional de las Ciencias Naturales, Ciencia Zoologica IV*. N° 1, Buenos Aires.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & ROCHA, N. da Cruz 1973. Aspectos do processo nutricional de animais selvagens em cativeiro. *Brasil Florestal, (IV)*14:19-35.
- EISENBERG, J. F. 1981. *Preface in Techniques for the Study of Primate population ecology*. National Academic Press, Washington.
- HERSHKOVITZ, P. 1977. *Living New World Monkeys (Platyrrhini)*. The University of Chicago Press, Chicago.
- WALKER, E. P. 1964. *Mammals of the world*, Volume I. The Johns Hopkins Press, Baltimore.



## SITUAÇÃO ATUAL DO CENTRO NACIONAL DE PRIMATAS

*José Augusto P. C. Muniz e William Robin Kingston*

Centro Nacional de Primatas  
Fundação Serviços de Saúde Pública  
Belém, Pará, Brasil

O Centro Nacional de Primatas foi criado através da Portaria nº 115 de 15 de março de 1978, publicada no Diário Oficial da União em 20 de março de 1978, assinada pelo ex-Ministro da Saúde Dr. Paulo de Almeida Machado, sendo confiada a responsabilidade de Centro à Fundação Serviços de Saúde Pública — FSESP.

A finalidade básica do Centro Nacional de Primatas é a reprodução, em cativeiro, de primatas não humanos, proporcionando o suprimento necessário de primatas às pesquisas no campo das ciências de saúde, além de assegurar a preservação das espécies.

Os recursos alocados para o Centro Nacional de Primatas advêm do Ministério da Saúde, através da Fundação SESP. Estão previstas assinaturas de convênios com entidades que desenvolvem pesquisas primatológicas.

O Centro Nacional de Primatas está localizado às margens da rodovia BR-316, no município de Ananindeua — Pará, possuindo uma área de aproximadamente 25 hectares, onde serão construídos doze galpões de reprodução, três galpões de quarentena, um galpão oficina, um prédio técnico administrativo, um prédio para atendimento clínico e cirúrgico dos animais e um sistema de abastecimento de água, dos quais encontram-se em pleno funcionamento dois galpões de reprodução, um galpão de quarentena, o galpão oficina e o sistema de abastecimento de água.

Atualmente o Centro Nacional de Primatas possui uma população de 228 animais, de 16 espécies diferentes: *Callithrix humeralifer humeralifer*, *Callithrix humeralifer intermedius*, *Callithrix jacchus jacchus*, *Callicebus moloch*, *Aotus trivirgatus*, *Saguinus midas midas*, *Saguinus midas niger*, *Cebus apella*, *Cebus albifrons*, *Saimiri sciureus*,

*Cercopithecus aethiops*, *Ateles paniscus chamek*, *Ateles belzebuth marginatus*, *Alouatta belzebul nigerriman*, *Alouatta belzebul belzebul* e *Callithrix argentata argentata*.

Esses animais são obtidos através de um sistema de captura apropriado para cada espécie, na Selva Amazônica Brasileira. Existem duas alternativas para a coleta dos primatas, a saber:

- captura dos animais por pessoal do projeto;
- captura dos animais por pessoal da área envolvida, contratado para esta atividade, sob orientação dos técnicos do Centro Nacional de Primatas.

A Tabela 1 demonstra o serviço de coleta desenvolvido pelo Centro Nacional de Primatas até 1982.

Após a captura os animais são mantidos em gaiolas especiais e enviados de avião para o Centro Nacional de Primatas onde são submetidos a um período de quarentena durante o qual são realizados exames laboratoriais e biométricos de rotina, sendo cada animal identificado e manuseado para coleta de material de pesquisas bio-médicas que ora se desenvolvem no Instituto Evandro Chagas — FSESP e na Universidade Federal do Pará.

Passado o período de quarentena os animais são acasalados em pares ou grupos, dependendo da característica reprodutiva de cada espécie após o que são transferidos para os respectivos galpões de reprodução.

Das 16 espécies existentes no Centro Nacional de Primatas, cinco deram crias durante o ano de 1982 (Tabela 2).

A dieta fornecida aos animais consta de pão integral, leite, ovos, frutas, verduras, legumes e camundongos lactentes. O cardápio, por espécie, está demonstrado na Tabela 3.

O Centro Nacional de Primatas atualmente apoia várias pesquisas bio-médicas que estão sendo desenvolvidas pelo Instituto Evandro Chagas, Universidade Federal do Pará e a Fundação Oswaldo Cruz, como discriminado na Tabela 4.

TABELA 1

## SERVIÇO DE COLETA DE PRIMATAS DESENVOLVIDO PELO CENTRO NACIONAL DE PRIMATAS, ATÉ 1982

ESPÉCIE	NÚMERO DE ANIMAIS		LOCALIDADE	MÊS	MATERIAL EMPREGADO
	♀	♂			
<i>Callithrix h. humeralifer</i>	28	32	Vila do Maripá (Arapixuna)	de junho a outubro	armadilha tipo alcapão
<i>Callithrix h. intermedius</i>	—	1	Vila Brasil	outubro	armadilha tipo alcapão
<i>Callithrix a. argentata</i>	11	10	Santarém (Iurama)	novembro	trampa para saguinus
<i>Callicebus moloch</i>	1	2	Arapitums	outubro	armadilha tipo alcapão
<i>Saguinus midas midas</i>	1	—	Marajó	agosto	armadilha tipo alcapão
<i>Saguinus midas niger</i>	13	10	Marajó	agosto	armadilha tipo alcapão
<i>Cebus apella</i>	60	57	Mato Grosso (Rio Amazonas)	de julho a setembro	armadilha tipo arapuca
<i>Cebus albifrons</i>	1	1	Laranjal	setembro	armadilha tipo arapuca
<i>Saimiri sciureus</i>	20	13	Arapixuna (Laranjal)	agosto	trampa para saguinus
<i>Aotus trivirgatus</i>	1	1	Ponta de Pedras	outubro	armadilha tipo arapuca
<i>Ateles paniscus chamek</i>	1	—	Rio Trombetas	outubro	armadilha tipo arapuca
<i>Ateles b. marginatus</i>	—	1	Itaituba	novembro	armadilha tipo arapuca
<i>Alouatta b. belzebub</i>	1	—	Marajó	maio	armadilha tipo arapuca
<i>Alouatta b. nigerriman</i>	1	—	Marajó	setembro	armadilha tipo arapuca

TABELA 2

## REPRODUÇÃO DAS COLÔNIAS DE PRIMATAS DO CENTRO NACIONAL DE PRIMATAS

ESPÉCIE	SEXO		PERDAS	TOTAL
	Macho	Fêmea		
<i>Callithrix jacchus jacchus</i>	4	3	4	3
<i>Callithrix humeralifer humeralifer</i>	2	1	1	2
<i>Cebus apella</i>	1	—	1	—
<i>Cercopithecus aethiops</i>	4	2	1	5
TOTAL	11	6	7	10

TABELA 3

## DIETA FORNECIDA AOS PRIMATAS DO CENTRO NACIONAL DE PRIMATAS

Dias da Semana	DIETAS PARA CALLITRICHIDAE		DIETAS PARA CEBIDAE	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
2ª feira	Bananada com farinha de trigo torrada e destrinizada.	Banana, mamão e ovo.	Pão integral com leite.	Banana, mamão, abóbora e ovo.
3ª feira	Camundongo de 1, 2 e 3 dias.	Banana e ovo.	Pão integral com leite.	Banana, cenoura, mamão e vagem.
4ª feira	Bananada com farinha de trigo torrada e destrinizada.	Banana, mamão e ovo.	Pão integral com leite.	Banana, mamão, abóbora e ovo.
5ª feira	Camundongo de 1, 2 e 3 dias.	Banana, mamão e ovo.	Pão integral com leite.	Banana, mamão, abóbora e vagem.
6ª feira	Bananada com farinha de trigo torrada e destrinizada.	Banana, mamão e ovo.	Pão integral com leite.	Banana, mamão, abóbora e ovo.
Sábado e domingo	Bananada com farinha de trigo torrada e destrinizada.	Banana, mamão e vagem.	Pão integral com leite.	Banana, mamão, cenoura, abóbora e vagem.

## TABELA 4

PESQUISAS EM ANDAMENTO COM O APOIO DO CENTRO  
NACIONAL DE PRIMATAS

ESPÉCIE	PESQUISA	ENTIDADE
<i>Callicebus moloch</i>	Xenodiagnóstico-Leishmaniose	I. E. C.
<i>Cebus apella</i>	Xenodiagnóstico-Leishmaniose	I. E. C.
	Controle de arbovirose em Belém	I. E. C.
	Cariótipo-Estudo do sistema visual	UFPA.
	Poliomielite	FIOCRUZ*
<i>Cercopithecus aethiops</i>	Controle de Sarampo	I. E. C.
<i>Saguinus midas midas</i>	Hepatite	I. E. C.
<i>Saimiri sciureus</i>	Malária-Xenodiagnóstico	I. E. C.

\* Esta pesquisa, que será desenvolvida pelo Instituto Oswaldo Cruz, deverá iniciar-se em 1983.



## ASPECTS OF THE SYSTEMATICS AND EVOLUTION OF THE MARMOSETS

*Alfred L. Rosenberger*

Department of Anthropology  
University of Illinois at Chicago  
Chicago, Illinois, EEUU

Centro de Primatologia do Rio de Janeiro  
Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente  
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil e

Museu Nacional  
Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

There are many signs that the study of marmoset biology is rapidly coming of age — this conference being but one of them. In recent years, important works both large and small have synthesized decades of research on the marmosets, reported new and exciting discoveries and challenged traditional wisdom on a variety of issues. All of this merely sets the stage for future research which, in a sense, is the primary topic of this paper. A number of examples may be cited. Our better knowledge of the taxonomy and distribution of marmosets, much of it due to the huge efforts of Philip Hershkovitz, enables us to specify problems that were obscured during the decades before the publication of his book of 1977. Brief studies on a handful of species (e. g., Dawson, 1977; Neyman, 1977; Ramirez *et al*, 1977; Rylands, 1981) have shown that as a group marmosets may be unique ecologically and behaviorally, but they are by no means uniform. Laboratory projects, like those summarized in Kleiman (1977a), have opened up new areas of research on marmoset reproductive behavior, communication and physiology and herald the coming rapprochement between captive and field studies. To review this wealth of information would only be self-defeating for we are still in the earliest phases of research on marmosets: broader topical and taxonomic coverage and finer questions are in the offing. What I wish to do instead is review some aspects of the systematics and evolution of the marmosets that seem to reflect some basic shifts in thinking, and point out still other problem areas that should perhaps be rethought. To facilitate this presentation, I use the vernacular terms 'marmoset' to refer to the clawed platyrrhines, *Callithrix* (including *C. pygmaea*),

*Leontopithecus*, *Saguinus* and *Callimico*, and 'nonmarmoset' for the remaining genera. Taxonomically, the marmosets are Subfamily Callitrichinae, Family Cebidae *sensu* Rosenberger, 1981 b.

### I. TAXONOMY AND DIVERSITY

The alpha taxonomy of marmosets was the subject of a major revision by Hershkovitz (1977). There, the eastern Brazilian marmosets of the genus *Callithrix* were considered to represent five subspecies of a single species. A number of others (e.g., Ávila-Pires, 1969; Coimbra-Filho and Mittermeier, 1973; all of whom I thank for their discussion on this matter) have interpreted these populations as being specifically distinct. Since there is evidence of hybridization in captivity by some forms (e.g., Coimbra-Filho and Mittermeier, 1973), the criterion of reproductive isolation must be established among natural populations in order to falsify Hershkovitz' hypothesis, which represented a marked departure from previous studies. Although he indicated a number of possible cases of intergradation among the museum specimens which he examined, none of these come from potential parapatric localities (Coimbra-Filho, pers. com.; do Vivo, pers. com.). Breeding experiments by Coimbra-Filho have also failed to produce offspring with phenotypes similar to purported hybrids, suggesting none of the material collected thus far comes from mixed populations. Furthermore, observations on some rare living examples of Bahian marmosets raise the question of the systematic status of the *C. kuhli* phenon (Coimbra-Filho and Mittermeier, pers. com.): it seems to be phenetically closer to *C. geoffroyi* than to *C. penicillata* and does not show any of the intermediacy that would be expected in a *C. geoff.* × *C. pen.* hybrid (see Hershkovitz, 1977). It is thought to represent a poorly known species. The arguments given by essentially all of the aforementioned students rely heavily upon pelage, which I think virtually demands the recognition of five (or six) species, but needs to be coordinated with data from other systems. For example, I do not see why the various coat color combinations of the eastern Brazilian marmosets are less indicative of taxonomic separation than the chromatic patterns found among Amazonian *Saguinus*. Hershkovitz has studied them all using the same criteria but he regards the *Callithrix* as one species and the *Saguinus* as having more than a dozen. Clearly, this entire group deserves a detailed reexamination.

*Leontopithecus* represents a similar problem. On the basis of limited comparative samples, mostly consisting of skins, Hershkovitz (1977) concluded that the three allopatric forms were subspecifically distinct. While there is no clinal variation in pelage, all three share color elements and it is not difficult to imagine how one pattern might evolve into another through simple genetic effects. But detailed studies of the dentition (Della Serra, 1951) and a nearly complete

evaluation of the craniodental morphology of all three morphs (Rosenberger and Coimbra-Filho, in prep.) have demonstrated that three species are probably represented, each with its own unique combination of features. Coupled with our interpretation of the systematics of eastern Brazil's *Callithrix*, this implies a much more complex zoogeographic and adaptive history for the Atlantic Coastal Forest marmosets that would be expected on the basis of Hershkovitz' taxonomy.

The Pygmy Marmoset of the western tropical lowlands presents another sort of question. There is really no doubt that its closest affinities are with *Callithrix* "sensu stricto": they share in common many derived traits which reveal an immediate, mutual ancestry. What has been debated is whether or not *C. pygmaea* should be recognized as a separate genus (*Cebuella*). I would be inclined to accept a monotypic suprageneric status on the basis of a unique adaptive pattern, for which evidence is possibly mounting (e. g., Kinzey *et al.*, 1975; Ramirez *et al.*, 1977; Hershkovitz, 1977). On the other hand, *C. penicillata* and *C. jacchus* also exhibit the intriguing exudate-eating habit (e. g., Coimbra-Filho, 1972; D. S. de Faria, pers. com.; C. A. Samiguel, pers. com.), probably moreso than is found in other members of this group, like *C. aurita* (Muskin, this volume) and *C. flaviceps* (Coimbra-Filho, pers. com.). There are morphological traits (e. g., staggering and orientation of lower incisors, symphyseal shape, jaw shape, condylar height) which are also shared by *C. pygmaea* and at least some of the eastern Brazilian forms but not the intervening *C. humeralifer/argentata* group. If the latter divisions do not prove to be monophyletic, than it might be wisest to lump *C. pygmaea* among the others and split the genus into three subgenera, depending upon one's desire to emphasize genealogical or adaptive aspects in the classification.

## II. THE CLASSIFICATION OF MARMOSETS

No doubt because of their relatively homogeneous morphology and low generic diversity, the higher level classification of the marmosets has hardly been changed in 150 years (see Rosenberger, 1981 b). Since the formal introduction of the family level to platyrrhine classification by Gray (1821), a family or subfamily rank has usually been employed. Only recently has there been any attempt to further divide the various genera into series of intramarmoset subfamilies or tribes (e. g., Hill, 1959; Byrd, 1981; Rosenberger, 1981 b). The problem of where to place *Callimico* has been the principle source of dispute. Some give it family standing on its own and some refer it to a separate subfamily within the marmoset group; fewer still regard it as a subfamily of the nonmarmosets. While there is perhaps some justification for raising the rank of any genus to a high level in order to structure the genealogical content of a classification or to highlight

adaptive distinctions, it is also evident that a classification is of limited heuristic value if its evolutionary message is obscure or conflicts with basic cladistics. It is equally obvious today that the deep debate over *Callimico* was steeped in philosophical and methodological confusion, for classifications of the 1800's and early 1900's were decidedly typological, resting on preevolutionary ideas (Rosenberger, 1981 b). Taxonomists (when they did morphology rather than just synthesize the works of others) sought definite criteria as they allocated forms to predefined static groups of taxa. There are some modern examples of this philosophy:

When the last molar of a premarmoset platyrrhine disappeared, the first true marmoset appeared... *Callimico* is a relatively primitive platyrrhine, but it is not a callitrichid or a cebid or a link between the two. The diagnostic characters it shares with callitrichids are not the diagnostic characters it shares with cebids... No primate having three molars like *Callimico* could have evolved from a callitrichid and no primate with a quadritubercular molar could have evolved into a callitrichid.

(Hershkovitz, 1977:412,867)

This passage suggests that taxa are real, finite things and their 'taxonomic or diagnostic characters' are immutable. They are not. And one has only to consider the changing classifications of *Homo sapiens* and the Hominidae to appreciate the theoretical significance of an evolving evolutionary classification. A proper allocation of *Callimico* ought to be based upon an evaluation of the phylogenetic affinities of the genus, on the basis of traditional characteristics or on the basis of others that might be more sensitive to cladistic analysis. The current evidence strongly indicates that *Callimico* is more closely related to the other marmosets than to any of the nonmarmosets (e. g., Rosenberger, 1977, 1979 a; Cronin and Sarich, 1978). If so, then why was this not widely accepted previously? Perhaps because many of the authoritative classifications that we still rely on were not accompanied by any serious study of platyrrhine evolution. Most early taxonomies were not systematic treatises but merely compilations of lists and syntheses of identification keys. Rarely was the monophyletic status of any of the higher taxa justified. The similarities that served to index taxa were rarely seen in evolutionary perspective as potentially primitive, derived or convergent. Nor could many of the early classifications be realistically based upon an adaptive or gradistic foundation: the information was not then available. In short, the new data and refined systematic procedures enables us to test the veracity of traditional classifications. If they do not stand up to multidisciplinary

tests, i. e., if they include polyphyletic groups, if they make false predictions about character homologies and distributions, if they do not lead to explanations for primitive and derived mosaics within lineages, hint at reasons for convergence, reveal morphoclines, then those classifications should be abandoned.

The classification that I have proposed for the platyrrhines (Rosenberger, 1981 b; see Fig. 1) attempts to express the probable genealogical ties of the monophyletic marmosets (Callitrichinae) with the cebines, *Cebus* and *Saimiri*, all placed together in the Family Cebidae for reasons of nomenclatorial priority. Callitrichines

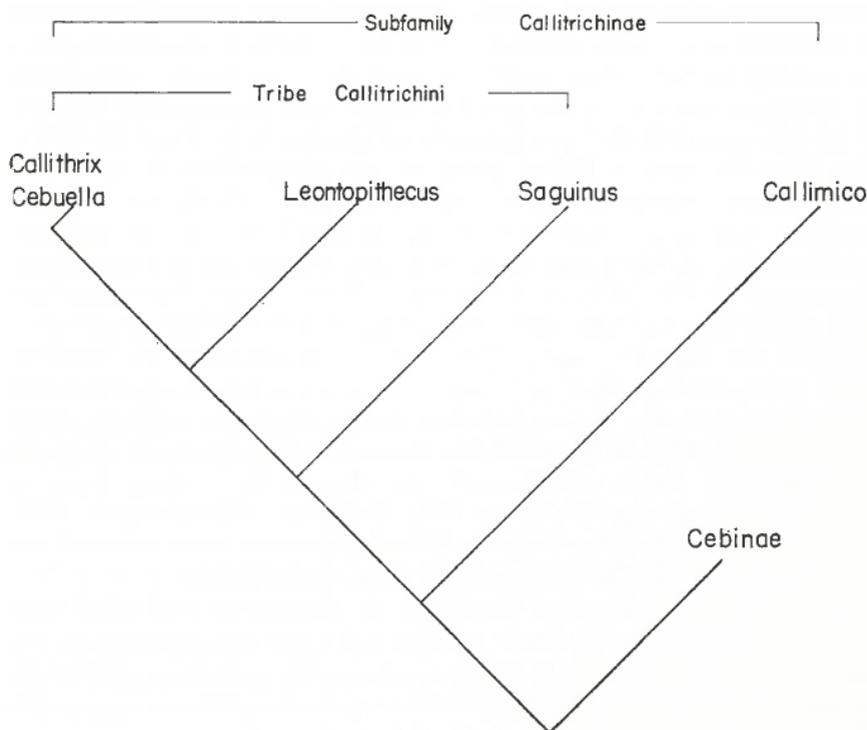


FIGURA 1. Marmoset interrelationships

are subdivided into Tribe Callimiconini (*Callimico*) and Tribe Callitrichini (*Callithrix*, *Leontopithecus*, *Saguinus*), two sister-groups of which the trio of genera are also monophyletic. Colloquial plural terms for the tribes are the 'callimiconins' and 'callitrichinins', respectively.

## III. MARMOSETS AND TAMARINS: QUASI-TAXONOMY?

The terms 'marmoset' and 'tamarin' have become broadly accepted as substitutes for formal taxonomic names for (1) *Callithrix* (and *Cebuella*) and (2) *Saguinus* and *Leontopithecus* and, sometimes, *Callimico*. This quasi-taxonomy appears to fill a gap since few systematists (Hill, 1959, is a notable exception; see also Byrd, 1981) employed formal nomina for generic groups within the Callitrichinae. However, I strongly question the merit of perpetuating the biological concepts implicit in this division. The often cited justification (see Napier and Napier, 1967; Coimbra-Filho and Mittermeier, 1977) is that marmosets have a short-tusked anterior dentition whereas tamarins are long-tusked. These differentia were originally designed to separate one genus (*Callithrix*) from a second (*Saguinus*, when the concept included *Leontopithecus* and they were known collectively by different names), although the latter was occasionally thought to include as much as three genus-level groups (e.g., Pocock, 1917). Now that we have a better grasp of the morphological variety of these forms, especially since the discovery of *Callimico* in 1904, applying the same diagnosis in an unqualified way is suspect. Additionally, the long-tusked/short-tusked dichotomy is a misnomer. Marmosets do not have low-crowned canines (tusks) by comparison with tamarins. As many have explained, it is the height differential between the incisors and canines that distinguishes the anterior teeth of the two groups. But from an evolutionary perspective it is clear that it is the lower incisors rather than the canines which have become markedly modified. In so-called marmosets they are high-crowned, thick and buccally reinforced by a deep layer of enamel, which is essentially lacking lingually (Rosenberger, 1977; Gantt, 1981). The lower canine has also become more vertical and less conspicuous than is typical of most anthropoids.

What this and other analyses of character evolution have suggested is that the 'tamarin' group is not a natural assemblage. The features which they share in common are mostly primitive platyrrhine or callitrichine traits. On the other hand, *Leontopithecus* appears to share with *Callithrix* some derived homologs that imply a closer relationship between them (see below). Therefore, the association of tamarins that has become commonplace and ingrained in our thinking of the comparative biology of the callitrichines may obscure more than it reveals. I am in agreement with Thorington (1976) that the marmoset-tamarin distinction is unnecessary, although the words are of course useful common nouns for species and not under the jurisdiction of the International Commission for Zoological Nomenclature.

## IV. THE ANATOMICAL COMPLEX: PRIMITIVE OR DERIVED?

In spite of the prolonged debate over *Callimico*, the majority accept that the marmosets are delineated by the following combination of anatomical features: relatively small body size; all digits except the hallux clawed; manus and pes little or nonopposable; upper molars essentially tricuspid; brain poorly convoluted. *Callimico* differs from callitrichins in having a four-cusped molar, three molars instead of two and by reproducing singletons rather than twins. During the 19th century there had arisen a great debate over the evolutionary history of these characteristics: Were they primitive primate traits or advanced specializations that mirrored those of archaic mammals? Two mutually exclusive schools of thought naturally arose in answer to the question. Hershkovitz (1977) has summarized parts of this debate and has done most to develop the position that marmosets are essentially primitive, following the ideas of Huxley (1872) and Wortman (1903-4), for example. He proposed also that *C. pygmaea* is the most primitive of all the marmoset species. Many objections to the primitive school have been raised (e.g., Rosenberger, 1977, 1979 b, 1980; Leutenegger, 1973, 1980; Ford, 1980 b), especially after the reasoning of Gregory (1920, 1922), Pocock (1917, 1920) and others.

The importance of this debate cannot be overemphasized as it is apparent that an understanding of the Marmoset Anatomical Complex and their adaptive radiation will yield one of the critical keys to the evolution of the full platyrrhine radiation. The difficulties in interpreting characters also should not be minimized. There is still a dearth of fossil platyrrhines so we cannot put the complex to the test of time. We also lack necessary comparative data on many species. Nevertheless, by comparing the elements of the complex with the available New World monkey fossils and with fossils of related and/or more primitive primate groups, by examining the intra-platyrrhine distribution of homologous traits, and by weighting the alternative hypotheses against models of phylogeny and character evolution, some firm decisions regarding which school best explains the evidence can be made.

1. *Small body size*

Touted as one of their most distinctive characteristics, it appears to me that the relatively small size of marmosets has been overemphasized. On the average, marmosets are far smaller than nonmarmosets but this measure is skewed by the tiny size of *C. pygmaea* and the much larger size of the numerous atelines. In fact, the gap between the largest callitrichin, *Leontopithecus chrysopygus* (Rosenberger and Coimbra-Filho, in prep.), and the

smallest nonmarmoset, *Saimiri sciureus*, is no greater than the separation between other pairs of platyrrhine genera (e. g., *Aotus* vs. *Callicebus*; *Saimiri* vs. *Callicebus*; *Chiropotes* vs. *Cebus*). There is also some overlap in body length and weight dimensions of adult *Saimiri* and *Leontopithecus*. If, on the average, marmosets tend to be smaller bodied than nonmarmosets, perhaps the best generalization that can be made is that they radiated at a small size. Atelines radiated at a large size. If these statements are to have any biological significance, than we should be searching for the ecological significance of size in the context of platyrrhine evolution.

If we reject the unqualified presumption that smallness is equivalent to primitiveness (e. g., Huxley, 1863, 1871; Hershkovitz, 1977) and see that Cope's axiom of Phyletic Size Increase randomly accounts for only one-third of the possibilities of size evolution within a lineage, than there is no *a priori* reason why marmosets must represent the ancestral platyrrhine condition. A number of traits from different anatomical systems, all possibly derived and intimately connected with body size, have been cited as evidence that marmosets are secondarily small (e. g., Gregory, 1920, 1922; Pocock, 1917, 1920; Leutenegger, 1973, 1980; Rosenberger, 1977, 1979 b; Ford, 1980; see further below). *Branisella boliviana*, the oldest known platyrrhine from the early Oligocene (Hoffstetter, 1966; Rosenberger, 1981 a), is similar in its dental dimensions to the largest (not the average) of the marmosets, *Leontopithecus*. All of the other fossil platyrrhines, including two or more late Oligocene forms, are somewhat larger. Moreover, Charles-Dominique (1975), in an interesting analysis of tropical vertebrate body sizes, feeding niches and activity cycles showed that marmosets were distinctive in their size class because they are diurnal, arboreal and insectivorous-frugivorous. Much of the comparative evidence thus seems to favor the idea that marmosets are derivedly small in size. This position has far reaching significance for interpreting other characteristics. Among the possible anatomical correlates of size that has previously been interpreted as one of their most primitive features (e. g., Hershkovitz, 1977), the lack of a highly convoluted brain may alternately be seen as a consequence of body size reduction.

## 2. *Digital claws*

Surprisingly, the history of debate over the primitiveness or derivedness of claws can be traced back to the 19th century. Whereas Huxley (1871) and others tacitly accepted them as primitive structures, others like Burnett (1828) and Winge (1895) spoke of them as 'bent up nails', much as Napier (1976) referred to them as 'modified claws'. The depth of the problem is apparent when one considers Le Gros Clark's conclusion that marmoset claws are

definitely primitive, the results of his classic 1936 paper on the problem of the primate claw, in light of his unexplained retreat from this position in 1963. It therefore seems odd that Hershkovitz so readily dispatched Clark's efforts:

"... Le Gros Clark (1936) proved conclusively, and almost unnecessarily, that callitrichid and aye-aye claws are actually the primitive structures they appear to be and not the degenerate state Gregory and others thought they were... [The evolution of claws from nails] implies an improbability, and certainly undemonstrable, reversal of the real direction of evolution not only of the claw, but of the entire digit, limb, and even the organism as a whole to an earlier stage".

(Hershkovitz, 1977:405,32)

A reanalysis of Clark's original data on the microanatomy of claws in various primates and other mammals (Rosenberger, 1977, 1979 b; see Thorndike, 1968) suggests that marmoset claws are not homologous with those of the aye-aye, *Daubentonia*, or the tree shrew, *Tupaia*. Palentological evidence also indicates that the last common ancestor of all the living primates had nails on its digits (Szalay and Delson, 1979). It should also be mentioned that the nails of nonmarmoset platyrrhines contrast with human nails: they are transversely compressed, arched and have more of a free margin projecting from the apical touch pad. Judging from terminal phalangeal morphology, nonmarmoset nails resemble those of the Eocene *Notharctus* (Gregory, 1920). Hence the transition from a nail to a claw need not have been a drastic one. In fact, several have already noted the possibility that *Saimiri* may represent something of an intermediate condition (e. g., Hershkovitz, 1977). Thus the comparative evidence, as well as the presence of the morphological substrate — in a near relative — favors the conclusion that marmoset claws are derived.

### 3. *Nonopposable cheiridia*

The primates have undergone a remarkable adaptive radiation in hand and foot morphology (see Schultz, 1969) and it would not be surprising if some were to mimic the patterns of the more primitive grasping such as we see in tree shrews. Either the radially divergent-convergent or zygodactylous hand is primitive for the primates (Napier and Napier, 1967; Cartmill, 1972). Marmosets seem to display the former, with a minimum of thumb rotation (e. g., Pocock, 1917; Morton, 1924; Rothe, 1975), but various other patterns appear among the nonmarmosets (e. g., Erikson, 1963; Napier and Napier, 1967). The possibility that the

marmoset condition is derived is suggested by Lewis' (1977) observation that the metacarpal I/trapezium joint is uniquely shaped, limiting its range of motion. Others (e.g., Pocock, 1917, 1920; Gregory, 1922) saw a connection between claws and limited opposability, as if pollical prehension was unnecessary when claws were present. The palmar (and plantar) pads of marmosets are also unusually prolonged to invest the proximal phalanges (Midlo, 1934) but the pollex is not reduced in length (Napier and Napier, 1967), as one might expect if opposition was primitively absent. Additional behavioral and anatomical evidence is needed to clarify the issues, but nothing that is known now seems to rule out the possibility that nonopposability in marmosets is derived.

The evidence for the foot, whose osteology is somewhat better studied but still hardly known in platyrrhines, appears stronger. Various workers have pointed out the unique morphology of the metatarsal I/entocuneiform joint, which limits the opposability of the hallux, and interpreted this condition to be derived (Morton, 1924; Szalay, 1975). Causal examination and measurements (Schultz, 1963) also suggest that the hallux of marmosets is highly reduced relative to the probably primitive pattern of *Tupaia*, and their morphology and proportions also differ from the patterns found in two early Tertiary primates of quite different affinities, *Notharctus* and *Hemiacodon* (Szalay and Delson, 1979). Because the fossils indicate that a strong, powerful grasping hallux was primitive in the morphotype of the living primates, it is also highly likely that the situation found today among marmosets is secondarily derived.

#### 4. *Tricuspid upper molars*

A number of models have been proposed as hypothetical reconstructions of the ancestral platyrrhine molar pattern (e.g., Leidy, 1876; Gregory, 1922; Wortman, 1903-1904; Hershkovitz, 1977; Rosenberger, 1977). The idea that a marmoset-like tricuspid design is primitive was developed mainly by Wortman and Hershkovitz. In recent years this hypothesis has been examined by several workers independently (e.g., Hofstetter, 1966; Maier, 1977; Rosenberger, 1977, 1979 b; Rosenberger and Kinzey, 1976; Kay, 1981). All have come to the conclusion that callitrichin molars, especially those of *Callithrix*, are highly derived. They preserve none of the classic features of the definitively primitive tribosphenic upper molar (e.g. conules, large styler shelves, *Nannopithecus*-folds) or lower molar (e.g., paraconids, tilted trigonids, long cristid obliquas) pattern that is clearly ancestral in primates. Nor are they very similar to 'second generation' tribosphenic molars, such as those of the Eocene North American omomyids that have been superficially likened to marmosets. This again suggests that the

fact that only three cusps are usually present in callitrichins is an indication of their derived standing. In a general way, the first molars of *Branisella*, which presents some important commonalities shared with *Saimiri* and *Callimico*, best represents the molar morphotype of the platyrrhines, with the latter probably serving the same for ancestral marmosets. Contrary to the thesis of Hershkovitz (1977), who maintains that evolution from a four-cusped molar to a three-cusped molar is an impossibility, the modern consensus seems to believe that just that did occur.

### 5. *Dizygotic twinning*

Twinning occurs consistently among callitrichins but not in *Callimico*. Large litters are common among the mammals but rare among primates. So far as it is known, the callitrichin reproductive system is unique in a number of ways (e. g., Leutenegger, 1973, 1980; Luckett, 1981), including the common presence of anastomoses between fetal circulatory systems leading to the common appearance of free martins. It would appear from the balance of the evidence that the general organization of the system is not primitive. It would be specially interesting to have comparable information on *Callimico*.

\* \* \*

It is indeed remarkable that so many elements of the Marmoset Anatomical Complex are derived, or probably so. *Callimico*, however, does present relatively more primitive character states, meaning that the full expression of the ensemble occurs only in two or three genera. Other features that are sometimes mentioned as primitive traits, like the V-shaped mandible of *Callithrix* and its 'tridentate' lower incisors (Hershkovitz, 1977), are undoubtedly derived and related to their novel bark prising habits (Kinzey *et al*, 1976; Rosenberger, 1978), as various field studies have begun to document. With this interpretation in mind, many of the difficulties engendered by the primitive school of thought are resolvable. The scenario of platyrrhine evolution drawn by Hershkovitz (1977), for example, requires multiple evolutions of the hypocone cusp, numerous separate developments of primate nails, parallel evolution of low-crowned spatulate incisors, U-shaped jaws and many other features. In essence, the 'facts' of primate evolution, and the probabilities of platyrrhine phylogeny, vitiate the notion that marmosets are persistently primitive. The alternative position, seeing the Marmoset Anatomical Complex as derived, creates a much simpler and more testable framework for reconstructing platyrrhine evolution. As a monophyletic assemblage, the marmosets could be closely related to any number of genera or any lineage of nonmarmoset. We have only to narrow the possibilities. The

derived marmoset morphology may have evolved from character states that occur widely, in a more primitive condition, among various other platyrrhines. For example, I have suggested that the reduced third molars of *Cebus* and *Saimiri*, themselves certainly close relatives (e. g., Rosenberger, 1977, 1979 b), might represent an incipient stage of tooth loss that is seen more progressively in *Callimico* and, finally, in callitrichins. Similarly, if the *Branisella* morphology is primitive, then the still smaller hypocone of *Callimico* foreshadows the loss of this cusp in callitrichins, uniting the Subfamily Callitrichinae on the basis of a derivedly reduced hypocone. In general, there is a twofold advantage to this hypothesis: identical characteristics may be treated as homologies rather than parallel or convergently evolved products, and the platyrrhines can be viewed as a cluster of interconnected lineages rather than independent, unrelated stocks.

#### V. ARE MARMOSETS PHYLETIC DWARFS?

This is one of the most intriguing questions of platyrrhine evolution. Some of the previous points suggest that they are, in a sense. The possible correlation of the morphology of the hands and feet with a small physique, each thought on their own to be derived, implies that smallness is secondary (e. g., Pocock, 1920; Gregory, 1922; Rosenberger, 1977; Leutenegger, 1981; Ford, 1981). On the other hand, while I do consider this the best working hypothesis for explaining aspects of the Marmoset Anatomical Complex, I do not consider the arguments compelling. Dwarfism remains a vaguely defined state. How small must a marmoset be before it qualifies as a dwarf? Does the dwarfism hypothesis predict constraints that preclude evolution to larger size? Does it involve a specific evolutionary or morphogenetic mechanism? And why does it not apply to all of the 'phyletic' marmosets, e. g., *Callimico*, or most dramatically to the smallest species, *C. pygmaea*?

Leutenegger (1973, 1981), in an elegant argument, and Ford (1981) have recently discussed dwarfism in marmosets, favoring it as a primary factor driving the radiation. A major flaw that I find with both analyses is that *Callimico* is either excluded or given scant attention. As noted above, *Callimico* is more primitive than the callitrichins in molar count and reproduction, two of the principle features of their arguments. However, at the same time *Callimico* is smaller than some *Leontopithecus* and *Saguinus*, has digits tipped with sharp claws, reduced molar morphology, presumably the same degree of nonopposability of the pollex and hallux and, most significantly, is the sister-group of them all. If the dwarfism effect inexorably selects for twinning and dental simplification and reduction, as Leutenegger and Ford appear to argue, than why does *Callimico* only show some such characters

and not others? (One becomes especially suspicious when it is the nearest living relative of the entire group that does not show the full fledged pattern). Since it is highly unlikely that reversals occurred in this one genus, the best explanation may be that some of these features are indirectly related to small size rather than being required design consequences. Differences in dental morphology are perhaps better explained as dietary adaptations. As for reproductive twinning, it is unclear from the comparative data that obstetrical difficulties, which Leutenegger invokes as a primary cause for having twins rather than singletons, are more a function of fetal mass than of the ratio between fetal head size and the pelvic inlet (see Schultz, 1969). In other primates where either fetal weight or head size appears to have serious birthing repercussions (e.g., *Homo*, *Saimiri*, *Macaca*), twinning was never a solution. It seems to me that an equally viable explanation for dizygotic twinning in marmosets is that in maximizing reproductive output one also maximizes inclusive fitness. This would be selected in any population where environmental and heritage factors might make it possible to fix the twinning genotype, especially if that population was already monogamous. The wide distribution of monogamy among nonmarmosets makes it likely that it was the ancestral form of platyrrhine mating strategy, rather than a specialization geared to twinning. The peculiar 'extended family' type of monogamy known for some marmosets (e.g., Kleiman, 1977 b), may however be related to the high maternal costs of this system.

## VI. MARMOSET ORIGINS

Since there are no fossils that can be attributed to callitrichines or are very closely related to them, the only available approach to reconstructing their origins is to determine their nearest living relatives. In the past it was thought that marmosets might be only distantly related to the nonmarmosets, possibly even attaining anthropoid (grade) status independently (e.g., Gray, 1821; Huxley, 1871; Wortman, 1903-4; Beattie, 1927). While there are still a few advocates of a polyphyletic origin for the platyrrhines, the evidence that New World monkeys are monophyletic is solid (Delson and Rosenberger, 1981). Hershkovitz (1977) seems to consider both of the models as plausible. He remarks that "... callitrichids may have arisen independently from tarsioid stock, as Beattie suggested. It is also likely that they differentiated from a post-tarsioid, simian, or platyrrhine stock that gave rise to all other South American monkeys" (Hershkovitz, 1977:412). It should be recalled, however, that Hershkovitz does not regard *Callimico* as a 'callitrichid' and thus considers it to have originated quite separately.

The majority of morphologists envision the marmosets as a sister-group of the other platyrrhines (e. g., Winge, 1895; Pocock, 1920; Gregory, 1922). Cronin and Sarich (1978) appear to support this idea on the basis of their immunological work, despite the fact that many of their other platyrrhine lineages remain 'unrooted' cladistically. Other data, on the other hand, both morphological and molecular, have lead to a challenge of the monophyletic status of the traditional 'cebid' grouping and have contested the classical position that the marmosets and nonmarmosets represent two divergent lineages (e. g., Dene *et al.*, 1976; Rosenberger, 1977, 1979 b; Romero-Herrera *et al.*, 1978). One such model supports a close relationship of marmosets with such platyrrhines as *Aotus* and/or *Callicebus* (Dene *et al.*, 1976; Baba *et al.*, 1979). I consider this highly unlikely because there is very good evidence that *Callicebus* is the sister-group to the saki-uakaris and *Aotus* is probably also nearly related (Rosenberger, 1979 b). Additionally, there is no phenetic evidence in support of their hypotheses. I have suggested, however, that marmosets are most closely related to the cebines, *Cebus* and *Saimiri*. There is little doubt that they themselves are monophyletic, as has long been thought, and cebines and callitrichines appear to share various derived traits that are not found in or are not homologous with features of other nonmarmosets. Among these are enlarged canines and anterior premolars, reduced third molars, gracile zygomatic arches, shallow glenoid fossae, abbreviated faces and glandular genitalia. Positing a sister-group relationship between cebines and callitrichines places the minimum date for differentiation of the two groups at about 25 million years ago, based upon the phylogenetically close relationship of the late Oligocene *Dolichocebus* with *Saimiri* (Rosenberger, 1979 a).

Each of the origination models should be tested and retested against new data and ideas. Fortunately, tests are not difficult to contrive. If marmosets and nonmarmosets are parallel, natural lineages than it should not be too difficult to find derived homologs to demonstrate the monophyly of each. If marmosets are closer to cebines, for instance, then the monophyly of the atelids (Rosenberger, 1981 b) should also be demonstrable and some explanation for the appearance of convergent characters should be given; at least cases of convergence should be isolated. To illustrate, one of the more strident objections to the marmoset-cebine hypotheses is that *Cebus* has a prehensile tail like the atelines, implying that the former is more closely related to the latter than to either *Saimiri* or Callitrichinae. A reexamination of the data on tail morphology and the neural manifestations of tail prehensility shows, however, that two different systems are responsible for this feature, which has evolved convergently in atelines and in *Cebus* (Rosenberger, in press). Some of the data even suggests that *Cebus* tails are relatively short, in contrast to the general situation found among

atelines. A more simplistic test would explore the superficial implications of the hypothesis: Does it make ecological and behavioral sense (see Rosenberger, 1980)? Does it group phenetically similar animals or those sharing a common *bauplan*? Does it uncover seeming anomalies in older classifications and theories? Does it hint at an explanation for why *Saimiri*, of all the nonmarmosets, so resembles marmosets in its predator-like habits, foraging patterns, high pitched vocalizations, craniodental morphology and chromosome structure (see Egozcue *et al*, 1968)?

## VII. MARMOSET INTERRELATIONSHIPS

Ideas on the affinities of the marmoset genera have been expressed mostly in classifications and texts and, more recently, in phylograms. One of the more common views is that *Saguinus* and *Leontopithecus* are sister-taxa, standing as a parallel lineage to the *Callithrix* complex (e. g., Hill, 1959; Thorington, 1976; Byrd, 1981; De Boer, 1974). As discussed previously, this perspective reflects the marmoset-tamarin divide, which does not appear to be based on anything more than primitive features of resemblance. I do not believe that it can be supported cladistically. Similarly, Hershkovitz' (1977) phylogram is difficult to reconcile for he appears to imply a diphyletic genus *Callithrix* "sensu stricto", with the *C. argentata* stem more closely related to *Saguinus* than to other *Callithrix*. He also regards the *C. jacchus*-group as the sister to both the former, followed by *Leontopithecus* and, lastly, *C. pygmaea*. Conceivably, this depiction reflects Hershkovitz' conception of evolutionary grades rather than strict phylogenetics. The Cronin and Sarich (1978) interpretation has *Leontopithecus* and *Saguinus* as the first two sequential branches of the radiation followed by a united *Callimico-Callithrix* clade. This requires the diphyly of the callitrichins, the parallel evolution of dizygotic twinning, third molar loss and hypocone reduction in *Callithrix*, or a less likely series of reversals in the genus *Callimico*. Neither scenario seems possible. Ford's (1980 a) suggestion that two or more lineages evolved the Marmoset Anatomical Complex independently, i. e., that they are polyphyletic, has since been retracted (Ford, 1980 b).

My own interpretation of the interrelationships of the Callitrichinae appears in Fig. 1. As previously explained, the derived features of the Marmoset Anatomical Complex serve to establish their monophyly and the monophyly of the second division of this group, the callitrichins. The latter, of course, present a combination of the more modified attributes of the complex, like complete loss of M3 coupled with M2 reduction and twinning. Within callitrichins, *Leontopithecus* and *Callithrix* appear to be collateral relatives (Rosenberger, 1979 b; Rosenberger and Coimbra-Filho, in prep.).

They share the following derived traits (not all seen in each of the species): upper median incisor enlarged, lower incisors incipiently tall, lower canine tends to be vertical, upper molars highly triangular, symphysis compressed and sloping, maxillary arcade converges anteriorly, entepicondylar foramen of humerus absent consistently. Some of these features can be adaptively interpreted and they imply that the last common ancestor of this clade possibly employed a foraging pattern in which the anterior teeth were used extensively for harvesting, either insects or gums or both. It would not be difficult to test for such behavioral similarities in the descendants of this hypothetical ancestor by examining the foraging strategies of *Leontopithecus* and *Callithrix*, then comparing this with the habits of *Saguinus*. Another interesting implication of this hypothesis is that a *Leontopithecus-Callithrix* clade negates the zoogeographic prediction of a simple split between the forests of Amazonia and the Atlantic coast as an explanation for the disjunct distribution of *Saguinus* and *Callithrix* (e.g., Thorington, 1976). After my earlier remarks about the systematics of the genus *Callithrix* "sensu lato", it would appear that a thorough revision of this group is required before we can confidently reconstruct the zoogeographic history of eastern Brazilian primates.

### EPILOGUE

As I have attempted to illustrate, with regard to the marmosets there are many unanswered questions at every level of the taxonomic hierarchy and upon every facet of their biology. In reviewing the aged arguments over the primitiveness or derivedness of the Marmoset Anatomical Complex, one can appreciate how the parallel developments of evolutionary theory and systematic methodology exposes certain weaknesses in each of the major schools of thought. But what is most obvious are the gaps in our scientific knowledge of the animals. Today, this chasm is wider than ever because the fields of comparative biology and socioecology continue to expand and offer entirely new ways of looking at the evolution of marmosets and other platyrrhines. Nevertheless, the potential diversity of research perspectives promises the possibility of an exciting synthesis. In rethinking the fundamental questions of marmoset evolution — How many species are there? To whom is the group most closely related? How are the genera interrelated? Are their features archaic retentions or novel innovations? What adaptive pattern or breakthrough allowed their differentiation and diversification? What niches do they occupy in the complex arboreal milieu of the Neotropics? — the fields of comparative anatomy, paleontology, behavior, ecology, cytogenetics, etc., will have much to contribute to a unified theory of marmoset and platyrrhine evolution. In return, perhaps we can contribute to the preservation of their unique lifestyles in the dwindling natural habitats of the Americas.

## ACKNOWLEDGEMENTS

I wish to thank the Fulbright Commission, National Science Foundation and University of Illinois for supporting parts of this research; the authorities of the following institutions for allowing me to study their primate collections: American Museum of Natural History, Field Museum, United States National Museum, British Museum (Natural History), Museu Nacional (UFRJ), Museu de Zoologia (USP); Dr. Milton Thiago de Mello for inviting me to participate in the 1º Congresso Brasileiro de Primatologia; Alies Muskin for her help in preparing this paper; and Dr. Ademar F. Coimbra-Filho, to whom this paper is dedicated in honor of his tireless work on behalf of Brazilian primates, for freely giving of his time and for teaching me about marmosets.

## ABSTRACT

Several problems dealing with the systematics and evolution of marmosets are raised. The taxonomy and affinities of the eastern Brazilian marmosets are unsettled and there are strong indications that both *Callithrix* and *Leontopithecus* are each represented by several distinct species. Members of the coastal radiation of *Callithrix* may be more closely related to *C. pygmaea* than to the *C. humeralifer-argentata* group. *Leontopithecus* appears to be more closely related to *Callithrix* "sensu lato" than to *Saguinus*. Therefore, the informal segregation of marmosets and tamarins is not based upon a phylogenetic division and, as a biological concept, 'tamarins' may be obfuscatory. Many of the elements of the Marmoset Anatomical Complex are not primitive but highly derived, as shown by comparative morphology and paleontology. This makes it possible to determine which of the groups of nonmarmoset ceboids are their closest living relatives. It is suggested that the cebines, *Cebus* and *Saimiri*, are the cladistic sister-group of the marmosets. For this reason it is also suggested that the marmosets should be classified as Subfamily Callitrichinae of the Family Cebidae (contrasting with the Atelidae *sensu* Rosenberger, 1981). The distinction of *Callimico* and the other marmoset genera can be made at the tribe level (*Callimiconini* vs. *Callitrichini*). Ways of testing the marmoset-cebine hypothesis by conjecture and refutation are illustrated and encouraged. Viewing the marmosets as an adaptive radiation of 'phyletic dwarfs' may be the best working hypothesis at the moment, but the evidence is not entirely convincing for several different reasons.

## SUMÁRIO

ASPECTOS DA SISTEMÁTICA E DA EVOLUÇÃO  
DE SAGÜIS ("MARMOSETS")

Neste trabalho, alguns problemas relacionados com a sistemática e a evolução dos calitriquenos ("marmosets") são discutidos. A taxonomia e as afinidades dos calitriquenos do Leste Brasileiro ainda não estão assentadas e há fortes indicações de que *Callithrix* e *Leontopithecus* estão representados, cada um, por várias espécies distintas. Os membros da radiação de *Callithrix* na costa brasileira, talvez estejam mais intimamente relacionados com *Cebuella pygmaea* do que com o grupo *C. humeralifer/argentata*. *Leontopithecus* parece estar mais próximo de *Callithrix* "sensu lato" do que *Saguinus*. Portanto, a segregação informal de "marmosets" e "tamarins" não está baseada numa divisão filogenética e, como um conceito biológico, os "tamarins" podem causar confusão.

Muitos dos elementos do complexo anatômico dos calitriquenos não são primitivos, mas derivados, como foi demonstrado pela morfologia e palentologia comparadas. Isto torna possível determinar quais dos grupos de cebóides não "marmosets" são seus parentes vivos mais próximos.

Sugere-se que os Cebinae, *Cebus* e *Saimiri*, são cladisticamente "grupos-irmãos" dos calitriquenos. Por essa razão sugere-se também que os calitriquenos sejam classificados como Subfamília Callitrichinae, da Família Cebidae (contrastando com Atelidae sensu Rosenberger, 1981). A distinção de *Callimico* e de outros gêneros de calitriquenos pode ser feita como Tribo: Callimiconini vs. Callitrichini.

Maneiras de testar a hipótese callitriquenos-cebinos por conjecturas e refutações são ilustradas e encorajadas. Visualizando os calitriquenos como uma radiação adaptativa de "pigmeus filéticos" talvez seja a melhor hipótese de trabalho feita até o momento, mas a evidência não é totalmente convincente, por muitas razões diferentes.

## BIBLIOGRAPHY

- AVILA-PIRES, F. D. de. 1969. Taxonomia e zoogeografia do gênero *Callithrix* Erxleben, 1977 (Primates, Callitrichidae). *Rev. Brasil. Biol.*, 29:49-64.
- BEATTIE, J. 1927. The anatomy of the common marmoset (*Hapale jacchus* Kuhl). *Proc. Zool. Soc.*, London, (1927):593-718.
- BURNETT, G. T. 1828. Illustrations of the manupeda, or apes and their allies; being the arrangement of the Quadrumana or anthropomorphus beasts indicated in outline. *Quart. J. Sci., Lit., Art*, 26:301-307.

- BYRD, K. E. 1981. Sequences of dental ontogeny and callitrichid taxonomy. *Primates*, 22:103-118.
- CARTMILL, M. 1974. Pads and claws in arboreal locomotion. In: *Primate Locomotion*. F. A. Jenkins (ed.). Academic Press, New York. pp. 45-83.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. 1975. Nocturnality and diurnality: an ecological interpretation of these two modes of life by an analysis of the higher vertebrate faunas in tropical forest ecosystems. In: *Phylogeny of the Primates*. W. B. Luccett and F. S. Szalay (eds.). Plenum Press, New York, N.Y. pp. 68-87.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1972. Aspectos do comportamento de Sagüis do gênero *Callithrix* (Callitrichidae, Primates). *Rev. Bras. Biol.*, 32:505-512.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. 1973. New data on the taxonomy of the Brazilian marmosets of the genus *Callithrix* Erxleben, 1877. *Folia Primat.*, 20:241-264.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. 1977. Tree-gouging, exudate-eating and the «short-tusked» condition in *Callithrix* and *Cebuella*. In: *The Biology and Conservation of the Callitrichidae*. D. G. Kleiman (ed.) Smithsonian Inst. Press, Washington, D. C. pp. 105-115.
- CRONIN, J. E. & SARICH, V. M. 1978. Marmoset evolution: The molecular evidence. *Prim. Med.*, 10:12-19.
- DAWSON, G. A. 1977. Composition and stability of social groups of the tamarin, *Saguinus oedipus geoffroyi*, in Panama: Ecological and behavioral implications. In: *The Biology and Conservation of the Callitrichidae*. D. Kleiman (ed.). Smithsonian Inst. Press, Washington, D. C. pp. 23-38.
- DELLA SERRA, O. 1951. Divisão do gênero *Leontocebus* (macacos platyrrhina) em dois sub-gêneros sob bases de caracteres dento-morfológicos. *Pap. Avul. Depto. Zool.* 10:147-154.
- DE BOER, L. E. M. 1974. Cytotaxonomy of the Platyrrhini (Primates). *Genen. Phaenon*, 17:1-115.
- DELSON, E. & ROSENBERGER, A. L. 1980. Phyletic perspectives in platyrrhine origins and anthropoid relationships. In: *Evolutionary Biology of New World Monkeys and Continental Drift*. R. L. Ciochon and A. B. Chiarelli (eds.) Plenum Press, New York. pp. 445-458.
- DENE, H. T.; GOODMAN, M. & PRYCHODKO, W. 1976. Immuno-diffusion evidence on the phylogeny of the primates. In: *Molecular Anthropology*. M. Goodman; R. E. Tashian and J. H. Tashian (eds.). Plenum Press, New York. pp. 171-196.
- EGOZCUE, J. & PERKINS, E. M. 1971. Chromosomal Evolution in the Platyrrhini. *Proc. 3rd Int. Congr. Primat.*, 2:131-134.
- ERIKSON, G. E. 1963. Brachiation in New World monkeys and in anthropoid apes. *Symp. Zool. Soc.*, London, 10:135-164.
- FORD, S. M. 1980 a. *A Systematic Revision of the Platyrrhini Based on Features of the Postcranium*. PhD thesis, University of Pittsburgh.
- FORD, S. M. 1980 b. Callitrichids as phyletic dwarfs, and the place of the Callitrichidae in Platyrrhini. *Primates*, 21:31-43.
- GANTT, D. G. 1980. Implications of enamel prism patterns for the origin of the New World monkeys. In: *Evolutionary Biology of New World Monkeys and Continental Drift*. R. L. Ciochon and A. B. Chiarelli (eds.). Plenum Press, New York. pp. 201-216.

- GRAY, J. E. 1821. On the natural arrangement of vertebrate animals. *London Med. Repost.*, 15:296-310.
- GREGORY, W. K. 1920. On the structure and relations of *Notharctus*, and American Eocene primate. *Mem. Am. Mus. Nat. Hist.*, n.s., 3:49-243.
- GREGORY, W. K. 1922. *The Origin and Evolution of the Human Dentition*. William and Wilkins, Baltimore.
- HERSHKOVITZ, P. 1977. *Living New World Monkeys (Platyrrhini) with an Introduction to Primates*. vol. 1. University of Chicago Press, Chicago.
- HILL, W. C. O. 1959. The anatomy of *Callimico goeldi* (Thomas), a primitive American primate. *Trans. Am. Phil. Soc.*, 49:1-116.
- HOFFSTETTER, R. 1969. Un primate de l'oligocene inferieur sud-american: *Branisella boliviana* gen. et sp. nov. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, 269:434-437.
- HUXLEY, T. H. 1863. *Evidence as to Man's Place in Nature*. London.
- HUXLEY, T. H. 1871. *A Manual of Anatomy to the Vertebrated Animals*. Churchill, London.
- KAY, R. F. 1980. Platyrrhine origins: a critical reappraisal of the dental evidence. In: *Evolutionary Biology of New World Monkeys and Continental Drift*. R. Ciochon and A. B. Chiarelli (eds.). Plenum Press, New York. pp. 159-188.
- KINZEY, W. G.; ROSENBERGER, A. L. & RAMIREZ, M. 1975. Vertical clinging and leaping in a neotropical anthropoid. *Nature*, 255:327-328.
- KLEIMAN, D. G. (ed.) 1977 a. *The Biology and Conservation of the Callitrichidae*. Smithsonian Inst. Press., Washington, D. C.
- KLEIMAN, D. G. 1977 b. Monogamy in animals. *Quart. Rev. Biol.*, 52:39-69.
- LE GROS CLARK, W. E. 1936. The problem of the claw in primates. *Proc. Zool. Soc.*, London, 1936:1-24.
- LE GROS CLARK, W. E. 1963. *The Antecedents of Man*. Harper Torchbook ed., Harper and Row, New York.
- LEIDY, J. 1873. Contributions to the extinct vertebrate fauna of the western territories. *Rep. U. S. Geol. Surv. Terr.* Part 1.
- LEUTENNEGER, W. 1973. Maternal-fetal weight relationships in primates. *Folia Primat.*, 20:280-293.
- LEUTENEGGER, W. 1980. Monogamy in callitrichids: a consequence of phyletic dwarfism? *Inter. J. Primat.*, 1:95-98.
- LUCKETT, W. P. 1980. Monophyletic or diphyletic origins of Anthropoidea and Hystricongathi. In: *Evolutionary Biology of New World Monkeys and Continental Drift*. R. L. Ciochon and A. B. Chiarelli (eds.). Plenum Press, New York. pp. 347-368.
- LEWIS, O. J. 1977. Joint remodeling and the evolution of the human hand. *J. Anat.*, 123:157-201.
- MAIER, W. 1977. Die bilophodonten Molaren der Indriidae (Primates)-ein evolutions morphologischer Modellfall. *Z. Morph. Anthropol.*, 68:307-344.
- MIDLO, C. 1934. Form of hand and foot in primates. *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, 19:337-389.

- MORTON, D. J. 1924. Evolution of the human foot II. *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, 7:1-50.
- MUSKIN, A. this volume. Preliminary field observations of *Callithrix aurita* (Callitrichinae, Cebidae).
- NAPIER, J. R. & NAPIER, P. H. 1967. *A Handbook of Living Primates*. Academic Press, New York.
- NAPIER, P. H. 1976. *Catalogue of Primates in the British Museum (Natural History)*. Part. 1: Families Callitrichidae and Cebidae. Brit. Mus. (Nat. Hist.).
- NEYMAN, P. F. 1977. Aspects of the ecology and social organization of free-ranging Cotton-top Tamarins (*Saguinus oedipus*) and the conservation status of the species. In: *The Biology and Conservation of the Callitrichidae*. D. G. Kleiman (ed.). Smithsonian Inst. Press, Washington, D. C. pp. 39-72.
- POCOCK, R. I. 1917. The genera of the Hapalidae (Marmozets). *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 8, 20:247-258.
- POCOCK, R. I. 1920. On the external characters of the South American monkeys. *Proc. Zool. Soc.*, London, 1920:91-113.
- ROMERO-HERRERA, A. E.; LEHMAN, H.; JOYSEY, K. A. & FRIDAY, A. E. 1978. On the evolution of myoglobin. *Phil. Trans. Roy. Soc.*, London, ser. B, 283:61-183.
- ROSENBERGER, A. L. 1977. *Xenothrix* and ceboid phylogeny. *J. Hum. Evolu.*, 6:541-561.
- ROSENBERGER, A. L. 1978. Loss of incisor enamel in marmosets. *Jour. Mammal.*, 59:207-208.
- ROSENBERGER, A. L. 1979 a. Cranial anatomy and implications of *Dolichocebus*, a late Oligocene ceboid primate. *Nature*, 279:416-418.
- ROSENBERGER, A. L. 1979 b. *Phylogeny, Evolution and Classification of New World Monkeys (Platyrrhini, Primates)*. PhD dissertation. Ann Arbor, University Microfilms.
- ROSENBERGER, A. L. 1980. Gradistic views and adaptive radiation of the platyrrhine primates. *Z. Morph. Anthropol.*, 72:157-163.
- ROSENBERGER, A. L. 1981 a. A mandible of *Branisella boliviana* (Platyrrhini, Primates) from the Oligocene of South America. *Inter. J. Primat.*, 2:1-7.
- ROSENBERGER, A. L. 1981 b. Systematics: the higher taxa. In: *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. Vol. 1. A. F. Coimbra-Filho and R. A. Mittermeier (eds.). pp. 9-27.
- ROSENBERGER, A. L. 1982. Tail of Tails: Parallelism and Prehensility. *Amer. J. Phys. Anthropol.*, 59.
- ROSENBERGER, A. L. & COIMBRA-FILHO, A. L. in prep. Morphology, taxonomic status and affinities of the Lion Marmosets, genus *Leontopithecus* (Callitrichinae, Cebidae).
- ROSENBERGER, A. L. & KINZEY, W. G. 1976. Functional patterns of molar occlusion in platyrrhine primates. *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, 45:281-298.
- ROTHER, H. 1975. Beobachtungen, Analysen und Experimente zum Handgebrauch von *Callithrix jacchus* Erxleben, 1777. *Gegenbaurs Morph. Jahrb.*, 121: 310-339.

- RYLANDS, A. 1981. Preliminary observations on the marmoset, *Callithrix humeralifer intermedius* (Hershkovitz, 1977) at Dardanelos, Rio Aripuanã, Mato Grosso. *Primates*, 22:46-59.
- SCHULTZ, A. H. 1963. Relations between the lengths of the main parts of the foot skeleton in primates. *Folia Primat.*, 1:150-171.
- SCHULTZ, A. H. 1969. *The Life of Primates*. Universe Books, New York.
- SZALAY, F. S. 1975. Phylogeny, adaptations and dispersal of the tarsiform primates. In: *Phylogeny of the Primates: A Multidisciplinary Approach*. W. L. Luckett and F. S. Szalay (eds.). Plenum Press, New York. pp. 357-404.
- SZALAY, F. S. & DELSON, E. 1979. *Evolutionary History of Primates*. Academic Press, New York.
- THORINGTON, R. W. Jr. 1976. The systematics of New World monkeys. In: First Int. Conf. Conservation and Utilization of American nonhuman primates in biomedical research. *PAHO Sci. Publ.*, 317:8-18.
- THORNDIKE, E. E. 1968. A microscopic study of the marmoset claw and nail. *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, 28:247-262.
- WINGE, H. 1895. *The Interrelationships of the Mammalian Genera*. Vol. II. Rodentia, Carnivora, Primates. (Translation of 1942.) Copenhagen.
- WORTMAN, J. L. 1904. Studies of Eocene Mammalia in the Marsh Collection,

## ESTUDO CITOGENÉTICO DE ALGUMAS ESPÉCIES DE CALITRIQUÍDIOS BRASILEIROS

*Lucy Isabel da Silva Peixoto e Cora de Moura Pedreira*

Departamento de Genética  
Instituto de Biologia  
Universidade Federal da Bahia  
Salvador, Bahia, Brasil

*Iris Ferrari*

Departamento de Genética  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
Universidade de São Paulo  
Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil

A família *Callitrichidae*, de distribuição geográfica nas florestas tropicais das Américas do Sul e Central, desde o sudeste brasileiro até o Panamá, compreende os gêneros: *Callithrix*, *Cebuella*, *Leontopithecus* e *Saguinus* (Hershkovitz, 1977).

Até o presente momento 14 espécies de *Callitrichidae* foram estudadas citogeneticamente, por diversos autores (Tabela 1), que utilizaram, sobretudo, técnicas de coloração convencional com emprego de corantes como a orceína e o Giemsa. Estes estudos têm mostrado que os complementos cromossômicos entre as espécies de um mesmo gênero ou mesmo entre vários gêneros, têm se mantido relativamente constantes, com o número diplóide compreendido entre 44 e 46 cromossomos. Esta variação reflete-se nas diferenças de relação dos cromossomos submetacêntricos/acrocêntricos, mantendo-se os metacêntricos uniformemente em número de 2 pares e dos menores dos complementos, em todas as espécies até agora estudadas.

De acordo com a Tabela 1, podem ser identificados 3 tipos de complementos cromossômicos entre os *Callitrichidae*:

- a) grupo com  $2n = 46$  cromossomos, distribuídos em 4 metacêntricos, 26 submetacêntricos/subtelocêntricos e 14 acrocêntricos. Aqui estão incluídas as espécies *Callithrix chrysoleuca*, *C. geoffroyi*, *C. jacchus* (na maioria dos espécimens investigados), *C. penicillata*, *Saguinus bicolor*, *S. fuscicollis*, *S. leucopus*, *S. mystax*, *S. nigricollis* e *S. oedipus*;

- b) grupo com  $2n = 46$  cromossomos, distribuídos em 4 metacêntricos, 28 submetacêntricos/subtelocêntricos e 12 acrocêntricos. A espécie *Leontopithecus rosalia* e os espécimens de *Callithrix jacchus* descritos por Chiarelli, 1961; Benirschke *et al.*, 1962 a, 1963; Wohnus & Benirschke, 1966, estão enquadrados neste grupo;
- c) grupo com  $2n = 44$  cromossomos, distribuídos em 4 metacêntricos, 28 submetacêntricos/subtelocêntricos e 10 acrocêntricos. Incluem-se neste grupo as espécies *Callithrix argentata*, *Callithrix humeralifer* e *Cebuella pygmaea*.

Uma origem comum para os primatas do Novo Mundo, baseada nas semelhanças morfológicas dos complementos cromossômicos das várias espécies de primatas *Platyrrhini*, tem sido defendida por vários autores (Egozcue *et al.*, 1968; Egozcue, 1969; Egozcue & Perkins, 1971; Boer, 1974). As poucas diferenças existentes são explicadas como resultados de pequenos rearranjos cromossômicos, sobretudo mecanismos Robertsonianos e inversões pericêntricas e paracêntricas havidas nos cromossomos submetacêntricos e acrocêntricos de ancestrais comuns, modificando, desta maneira, a relação submetacêntricos/acrocêntricos.

Técnicas de coloração cromossômica especiais, sobretudo as técnicas de bandeamento cromossômico (bandas-G, Q, R), de determinação da heterocromatina constitutiva (banda-C) e de identificação das regiões de constricção secundária associadas às regiões organizadoras de nucléolos (Ag-NOR), têm possibilitado a identificação de cada cromossomo do cariótipo de uma espécie e a localização de uma determinada alteração ocorrida neste cromossomo.

A comparação dos padrões de bandas cromossômicas tem permitido a compreensão das relações cariotipológicas entre espécies e gêneros diferentes, o que pode ser um bom indicador das relações filogenéticas e dos processos de especiação (Egozcue & Perkins, 1971; Stanyon & Chiarelli, 1982).

Em nossa experiência estudamos o cariótipo de 6 espécies de Callitrichidae: *Callithrix jacchus* Erxleben, 1777, *Callithrix penicillata* Elliot, 1913, *Callithrix geoffroyi* Elliot, 1913, *Callithrix argentata* Linnaeus, 1771, *Saguinus bicolor*, Spix, 1823 e *Leontopithecus rosalia* Linnaeus, 1766. Todos concordaram no número diplóide de  $2n = 46$  para as espécies *C. jacchus*, *C. penicillata*, *C. geoffroyi*, *S. bicolor* e *L. rosalia*, enquanto *C. argentata* confirmou  $2n = 44$  (Tabela 1, Figs. 1 e 2). Os padrões de bandas G (Figs. 3 e 4) mostraram-se bastante semelhantes, podendo ser detectadas diferenças em alguns cromossomos que serão comentadas a seguir, na comparação entre as espécies.

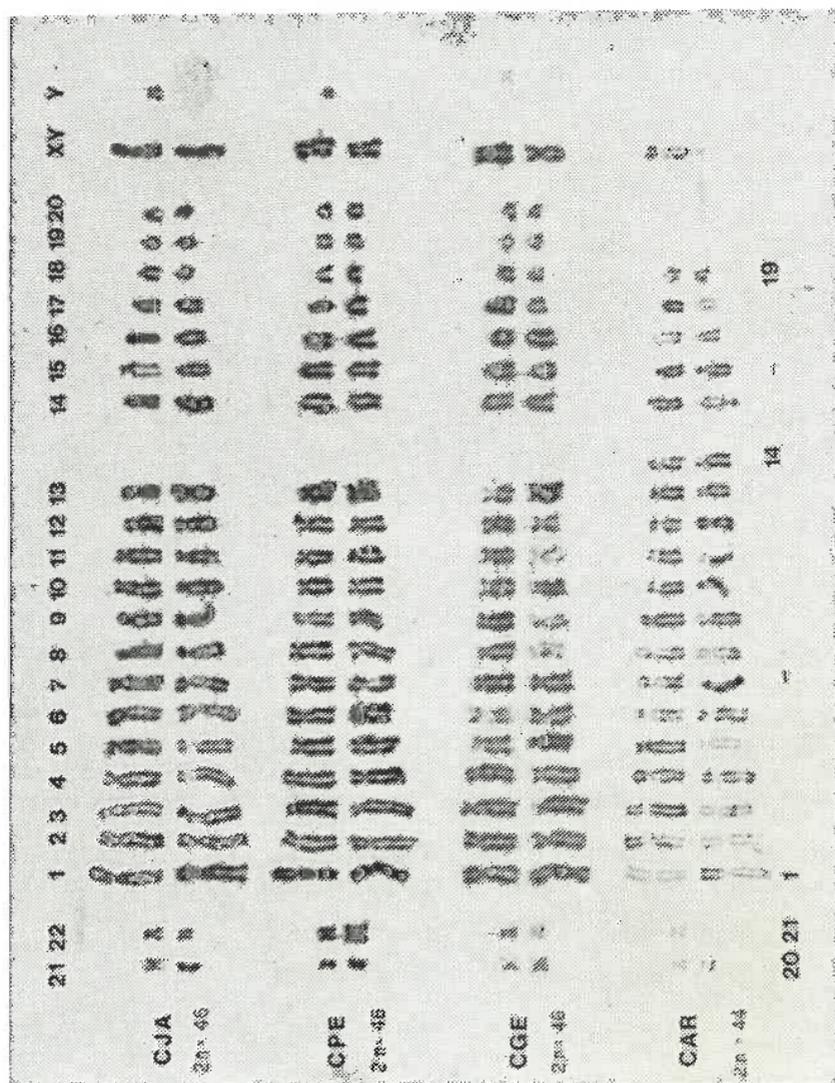


FIGURA 1. Comparação dos kariótipos de espécies de Callitrichidae. Coloração convencional. CJA = *C. jacchus*; CPE = *C. penicillata*; CGE = *C. geoffroyi*; CAR = *C. argentata*.

Nota: Nas figuras, os números superiores correspondem à ordenação básica do *C. jacchus*. Os números inferiores referem-se às alterações da espécie respectiva.

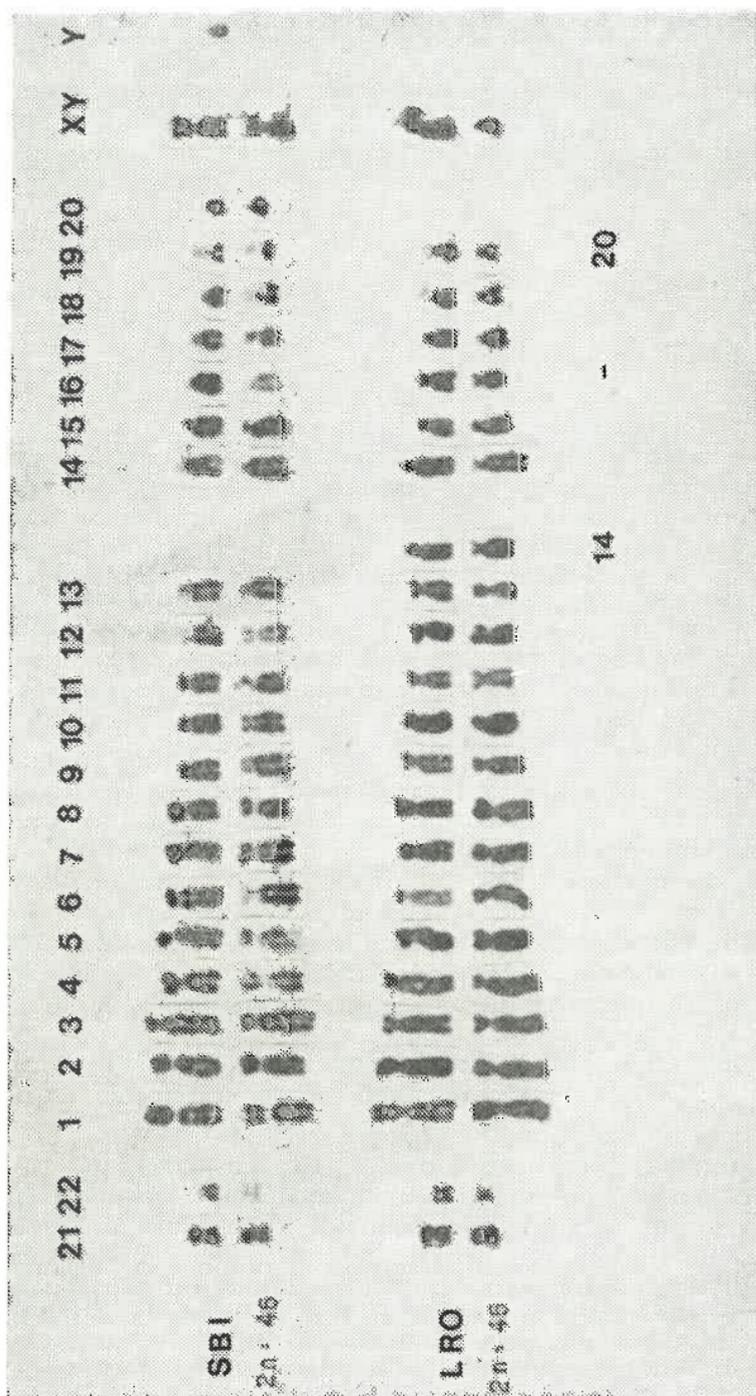


FIGURA 2. Comparação dos cariótipos de espécies de Callitrichidae. Coloração convencional. SBI = *Saguinus bicolor*; LRO = *Leontopithecus rosalia*.

## CONSIDERAÇÕES SOBRE OS CARIÓTIPOS

A espécie *Callithrix jacchus*, aqui tomada como paradigma por ser considerada a mais primitiva na escala evolutiva do gênero *Callithrix* (Hershkovitz, 1968), mostrou complemento cromossômico de  $2n = 46$ , em uma distribuição de 4 cromossomos metacêntricos, 26 submetacêntricos e 14 acrocêntricos (Fig. 1). Do par sexual o cromossomo X é submetacêntrico, concordando com os achados de outros pesquisadores (Tabela 1). O cromossomo Y, entretanto, tem revelado um polimorfismo intenso, aparecendo acrocêntrico nos espécimens estudados por Benirschke *et al.*, 1962 a, 1963, submetacêntrico nos espécimens de Wohnus & Benirschke, 1966; Hsu *et al.*, 1967, 1970; Peixoto, 1976 e metacêntrico nos achados de Boer, 1974 e Pedreira *et al.*, 1975. Nagamachi, 1982, estudando o cromossomo Y da espécie *C. jacchus*, com espécimens provenientes de 2 regiões brasileiras observou que naqueles originários da Bahia o Y era acrocêntrico, mostrando-se metacêntrico nos espécimens oriundos de Pernambuco. Admite ser essa diferença devida, possivelmente, a inversão pericêntrica, por não diferirem no tamanho. Polimorfismo semelhante tem sido observado no cromossomo Y de outras espécies de *Callitrichidae* (Tabela 1), sendo as diferenças observadas geralmente atribuídas à presença de maior ou menor quantidade de heterocromatina constitutiva, sem maiores conseqüências fenotípicas para seus portadores.

As espécies *Callithrix penicillata* e *C. geoffroyi* mostraram, por coloração convencional, cariótipo bastante semelhante àquela de *C. jacchus*, não só em número, como forma e tamanho dos cromossomos (Pedreira & Peixoto, 1975; Peixoto, 1976; Peixoto & Pedreira, 1982). Apenas o cromossomo 4 do *C. penicillata* destacou-se dos demais por mostrar uma diferença na relação de braços, com deslocamento do centrômero, confirmada pela técnica de bandas-G como sendo devida a uma inversão pericêntrica (Peixoto & Pedreira, 1982). O número diplóide igual a  $2n = 46$  cromossomos, distribuídos em uma relação 4-26-14. Do par sexual, os cromossomos X foram submetacêntricos no *C. geoffroyi* e aproximadamente metacêntrico no *C. penicillata*. O cromossomo Y mostrou-se pequeno metacêntrico no *C. geoffroyi*, porém, a espécie *C. penicillata* revelou um polimorfismo nos espécimens analisados por Pedreira *et al.*, 1975 e Peixoto, 1976. (Tabela 1).

Um espécimen de *Callithrix argentata*, originário da região Amazônica foi por nós estudado (Peixoto & Pedreira, 1982) e concorda com os achados para espécie obtidos por Egozcue *et al.*, 1968, mostrando número cromossômico diplóide igual a 44. Estes cromossomos estão distribuídos em 2 pares metacêntricos, 14 submetacêntricos e 5 acrocêntricos (numa relação, portanto, de 4-28-10), diferindo das espécies *C. jacchus*, *C. penicillata* e *C. geoffroyi* não só no número de cromossomos (44 para 46) como também na

TABELA 1

## RELAÇÃO DAS ESPÉCIES DE CALLITRICHIDAE JÁ ESTUDADAS CITOGENETICAMENTE

ESPÉCIE	2n	M	S	A	X	Y	AUTORES*
<i>Callithrix argentata</i>	44	4	28	10	S	M	Egozcue <i>et al.</i> , 1968
<i>C. chrysoleuca</i>	46	4	26	14	S	M	Bender & Mettler, 1960
<i>C. geoffroyi</i>	46	4	26	14	S	M	Peixoto, L. I. S., 1976
<i>C. humeralifer</i>	44	4	28	10	S	A	Egozcue <i>et al.</i> , 1968
<i>C. jacchus</i>	46	4	28	12	S	A	Benirschke <i>et al.</i> , 1962, 1963 (Hsu <i>et al.</i> , 1967, 1970)
			(26)	(14)		(S)	(Pedreira <i>et al.</i> , 1975)
			(26)	(14)		(M)	(Boer, 1974)
			(26)	(14)		(M)	(Peixoto, 1976)
			(26)	(14)		(S)	(Nagamachi, 1982)
<i>C. penicillata</i>	46	4	26	14	M	S	Pedreira, 1971, 1975 (Peixoto, 1976)
						(M)	
<i>Cebuella pygmaea</i>	44	4	28	10	S	A	Benirschke <i>et al.</i> , 1962
<i>Leontopithecus rosalia</i>	46	4	28	12	S	M	Benirschke <i>et al.</i> , 1962 (Peixoto <i>et al.</i> , 1980)
						(A)	
<i>Saguinus bicolor</i>	46	4	26	14	S	A	Ferrari <i>et al.</i> , dados pessoais, 1983
<i>S. fuscicollis</i>	46	4	26	14	S	M	Bender & Mettler, 1960
<i>S. leucopus</i>	46	4	26	14	S	M	Hsu & Hampton, 1970
<i>S. mystax</i>	46	4	26	14	S	M	Benirschke <i>et al.</i> , 1963
<i>S. nigricollis</i>	46	4	26	14	S	M	Benirschke <i>et al.</i> , 1962
<i>S. oedipus</i>	46	4	26	14	S	M	Benirschke <i>et al.</i> , 1962

\* Estão indicados os autores que primeiro descreveram o cariótipo das espécies. Os números e nomes de autores entre parênteses referem-se a achados onde foram observadas variações na relação submetacêntricos/acrocêntricos e na morfologia do cromossomo Y. Não foram assinalados os números que se mostraram idênticos.

relação submetacêntricos/acrocêntricos (28/10 para 26/14), respectivamente. Há, portanto, no *C. argentata* um par a mais no grupo dos cromossomos submetacêntricos e 2 pares a menos no grupo dos acrocêntricos. O cromossomo X é submetacêntrico e o cromossomo Y é metacêntrico e o menor do complemento.

A espécie *Saguinus bicolor* tem seu habitat na região Amazônica, vivendo ainda em grandes bandos nas proximidades de Manaus. Tem agora seu cariótipo descrito pela primeira vez por Ferrari *et al.*, 1983 e divulgado durante o 1º Congresso Brasileiro de Primatologia, Belo Horizonte, MG. Com número diplóide  $2n = 46$  cromossomos distribuídos em 4 metacêntricos, 26 submetacêntricos e 14 acrocêntricos. O cromossomo X é submetacêntrico e o Y acrocêntrico e o menor complemento (Tabela 1: Fig. 2).

A espécie *Leontopithecus rosalia* tem por habitat a região sul do Estado da Bahia e norte do Espírito Santo. Também apresenta número diplóide de  $2n = 46$ , tendo sua relação de cromossomos submetacêntricos/acrocêntricos modificada para 28-12, permanecendo os mesmos 4 metacêntricos, típicos da maioria das espécies de primatas, inclusive o homem. Difere, portanto, da relação 26-14 apresentada pelas espécies *C. jacchus*, *C. penicillata*, *C. geoffroyi* e *Saguinus bicolor* e se aproxima da relação 28-10 mostrada por *C. argentata* (Tabela 1). O cromossomo X é submetacêntrico concordando com o observado por Benirschke *et al.* (1962) e o Y um dos menores do complemento cromossômico, também mostra-se polimórfico, apresentando-se acrocêntrico, diferindo assim do exemplar estudado por Benirschke (1962) onde o cromossomo Y era metacêntrico (Tabela 1).

Confirmando fenômeno freqüente nessa família de Primatas (Gengozian, 1969), todas as 6 espécies aqui estudadas revelaram-se quiméricas, apresentando exemplares com populações celulares portando complementos cromossômicos XX/XY.

### CONSIDERAÇÕES SOBRE OS PADRÕES DE BANDA-G

Os padrões de bandas-G dos cromossomos das espécies *C. jacchus*, *C. penicillata* e *C. geoffroyi* (Fig. 3) mostraram semelhanças nos cromossomos 5, 14, 15, 16, 18, 19, 20 e 21 e diferenças pouco acentuadas nos cromossomos 8, 11, 12, X e Y. Nos demais cromossomos foi possível detectar a presença de inversão pericêntrica, inversões paracêntricas e inserções, ocorridas, possivelmente, em ancestrais comuns (Peixoto & Pedreira, 1982).

Comparação dos padrões de bandas-G dos cromossomos de *C. argentata* e aquele de *C. jacchus*, *C. penicillata* e *C. geoffroyi* é feita na Fig. 3. Neste caso é possível perceber-se que, embora seja possível correlacionar os dois pares de cromossomos metacêntricos, 11 submetacêntricos e 4 acrocêntricos, ficam sem corres-

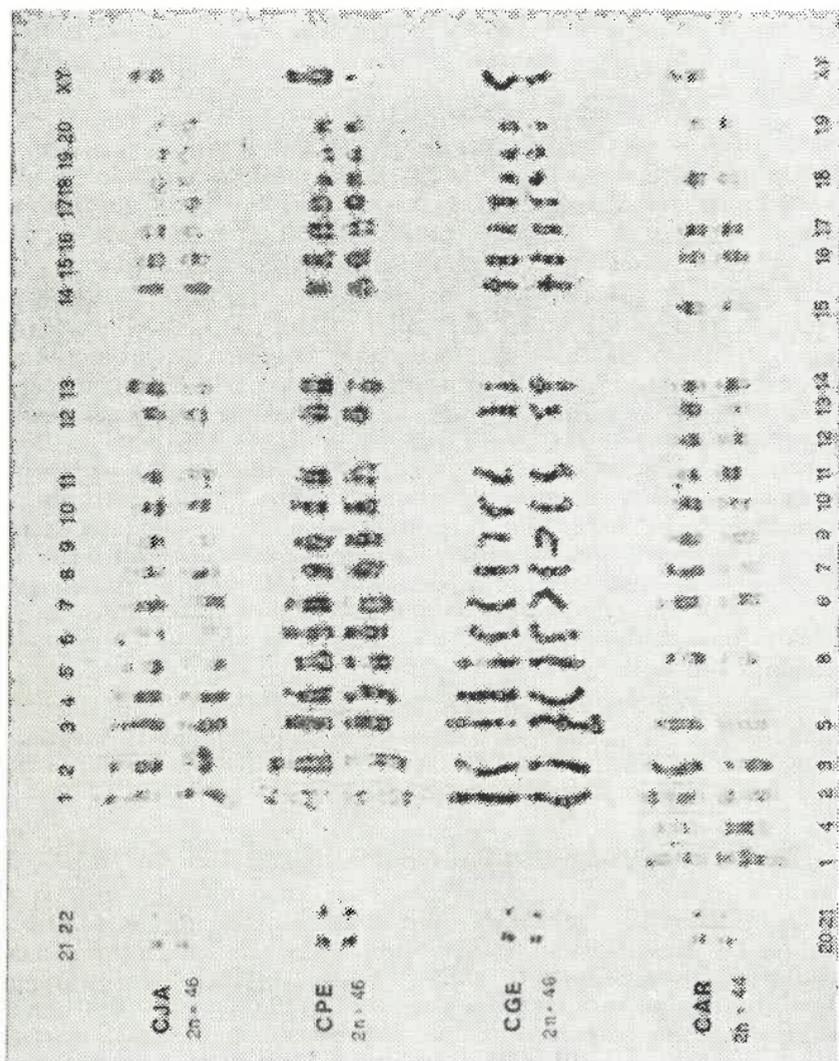


FIGURA 3. Comparação dos padrões de bandas-G das espécies de Callitrichidae.  
 Nota: Os cromossomos de cada espécie estão ordenados de acordo com as  
 semelhanças dos cromossomos *C. jacchus*.

pondência os cromossomos de números 1, 4, 12 e 15 do complemento cromossômico da espécie *C. argentata*. Embora não se possa identificar a origem dos cromossomos 1, 4 e 15, foi possível elaborar uma hipótese de origem do cromossomo 12 (Fig. 4), como decorrente, em possíveis ancestrais comuns, de fusão Robertsoniana entre os cromossomos 17 e 19 do ancestral do *C. jacchus* e posterior inversão paracêntrica no cromossomo do ancestral do *C. argentata*.

As duas outras espécies estudadas, *Saguinus bicolor* e *Leontopithecus rosalia*, têm seus padrões de bandas-G mostrados na Fig. 5. Embora estas duas espécies tenham número diplóide de  $2n = 46$ , semelhante aos das espécies *C. jacchus*, *C. penicillata* e *C. geoffroyi*, têm seus padrões de bandas-G mais semelhantes àqueles do *C. argentata*, como constatado pela presença dos cromossomos CAR 4 e LRO 6; CAR 12, SBI 12 e LRO 11; CAR 15, SBI 14 e LRO 15, não encontrados nas demais espécies. Difere o *Saguinus bicolor* das outras 3 espécies citadas pelos padrões dos cromossomos 4, 12, 14, 18 e 20, enquanto a espécie *Leontopithecus rosalia* difere pelos padrões dos cromossomos 6, 11, 15.

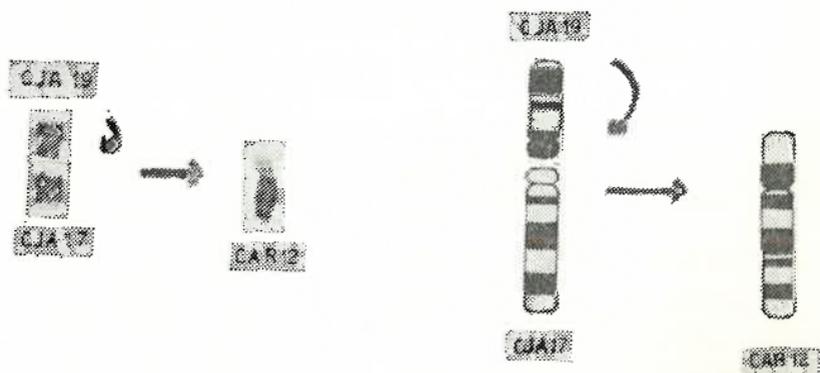


FIGURA 4. Montagem cromossômica em padrões e diagramas de bandas-G da possível origem do cromossomo n° 12 de *Callithrix argentata* (explicação no texto).

Por essas considerações podemos sugerir que, pelo menos cromossomicamente, a espécie *Callithrix argentata* está mais próxima das espécies *Saguinus bicolor* e *Leontopithecus rosalia* do que daquelas espécies aqui estudadas e pertencentes ao mesmo gênero *Callithrix*.

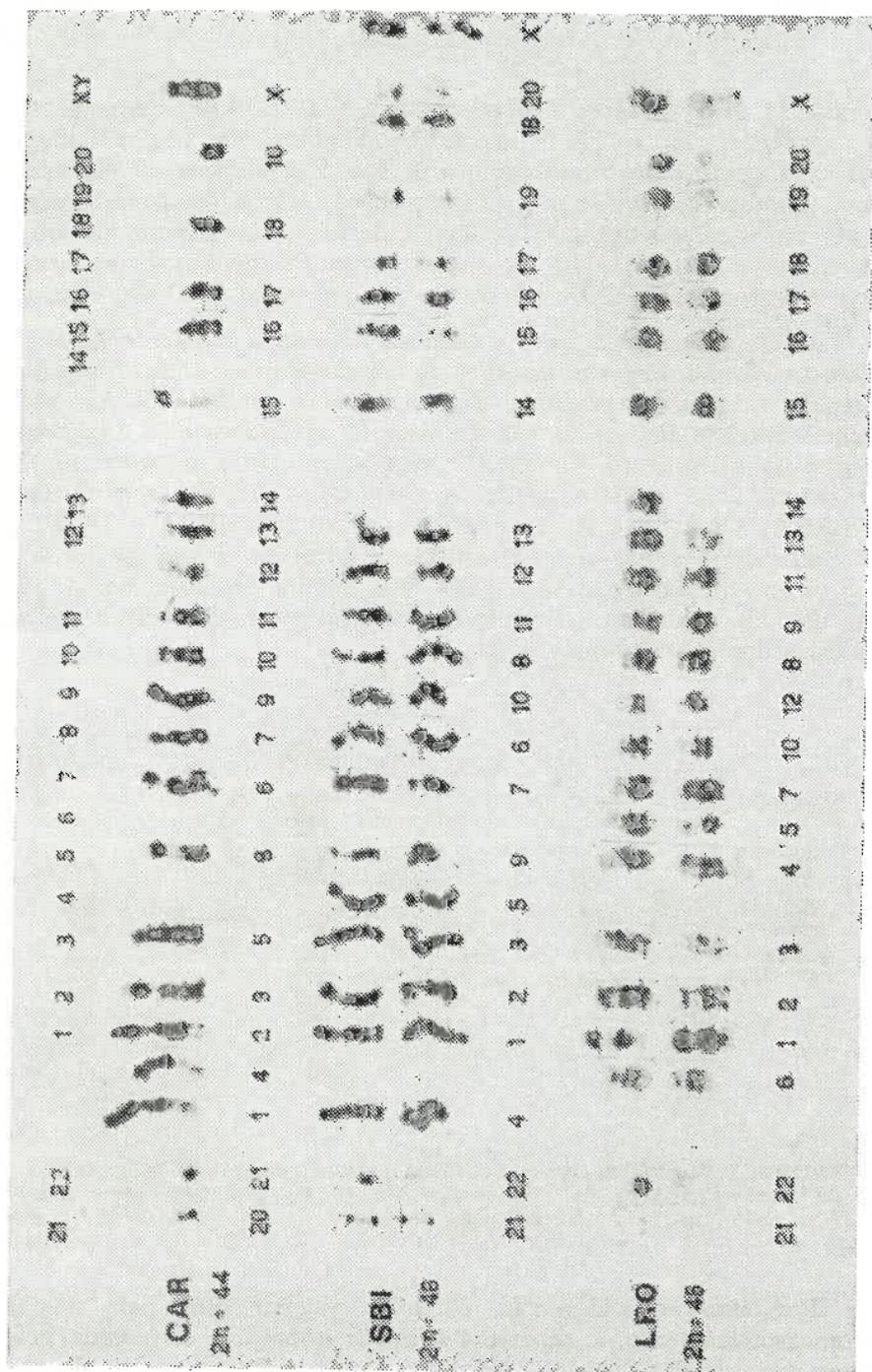


FIGURA 5. Comparação dos padrões de bandas-G das espécies de Callitrichidae. O jogo haplóide da espécie CAR serve de termo de comparação.  
 Nota: A ausência de um cromossomo do par 14 da espécie LRO deve-se a simples perda na metáfase estudada, não se repetindo nas demais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENDER, M. A. & METTLER, L. E. 1960. Chromosome studies of primates. II: *Callithrix*, *Leontocebus* and *Callimico*. *Cytologia*, (Tokyo) 25:400.
- BENIRSCHKE, K.; ANDERSON, J. M. & BROWNHILL, L. E. 1962. Marrow chimerism in marmosets. *Science*, 138:513-515.
- BENIRSCHKE, K. & BROWNHILL, L. E. 1962. Further observations on marrow chimerism in marmosets. *Cytogenetics*, 1:245-257.
- BENIRSCHKE, K. & BROWNHILL, L. E. 1963. Heterosexual cells in testes of chimeric marmoset monkeys. *Cytogenetics*, 2:331-341.
- BOER, L. E. M. 1974. Cytotaxonomy of the Platyrrhini (Primates). *Genen Phaenen*, 17(1-2): 1-115.
- CHIARELLI, B. 1961. Somo Chromosome numbers in primates. *Mamm. Chrom. Newsl.*, 6:3-4.
- EGOZCUE, J. 1969. Primates. In: Benirschke, K. Ed. Comparative Mammalian Cytogenetics, Heidelberg Springer Verlag, pp. 375-384.
- EGOZCUE, J. & PERKINS, E. M. 1971. Chromosomal evolution in Platyrrhini. *Proc. 3rd. Int. Congr. Primat.*, Zurich, 2:131-134 (Kargel, Basel, 1971).
- EGOZCUE, J.; PERKINS, E. M. & HAGEMENAS, F. 1968. Chromosomal evolution in marmosets, tamarins and pinchês. *Folia primat.*, 9:81.
- FERRARI, I. & PEIXOTO, L. I. S. 1983. Cariótipo de *Saguinus bicolor*. Apresentado no 1º Congresso Brasileiro de Primatologia, Belo Horizonte, MG.
- GENGOZIAN, N. 1969. Marmosets: their potential in experimental medicine. *Ann. N. Y. Acad. Scie.*, 162:336-62.
- HERSHKOVITZ, P. 1968. Metachromism or the principles of evolutionary change in mammalian tegumentary colors. *Evolution*, 22:556-75.
- HERSHKOVITZ, P. 1977. *Living New World Monkeys (Platyrrhini)*. Vol. I, Univ. of Chicago Press. Chicago.
- HSU, T. C. & BENIRSCHKE 1967. *An atlas of mammalian chromosomes*. Vol. I. Springer, Berlin-Heidelberg-New York.
- HSU, T. C. & HAMPTON, S. H. 1970. Chromosomes of Callithricidae with special reference to an XX/XO sex chromosome system in Goeldi's marmoset (*Callimico goeldii* Thomas, 1904). In: Leobert E. M. de Boer: Cytotaxonomy of the Platyrrhini (Primates). *Genen Phaenen*, 17(1-2):1-115, 1974.
- NAGAMACHI, C. Y. 1982. Estudo citogenético de saguim brasileiro da espécie *C. jacchus* (Callithricidae-Primate). *Tese de Mestrado em Genética*. Fac. Med. Ribeirão Preto (USP).
- PEDREIRA, C. de M. 1971. O cariótipo do sagüí de pincéis pretos (*Callithrix penicillata*. Elliot, 1913). *Tese de Professor Titular*. Instituto de Biologia, UFBA.
- PEDREIRA, C. de M. & PEIXOTO, L. I. S. 1975. Chromosomal number and evolution in two brazilian species of *Callithrix*. *Journal of Human Evolution*, 4:293-296.
- PEIXOTO, L. I. S. 1976. Padrão de bandas-G em 3 espécies do gênero *Callithrix*. *Tese de Livre Docência*. Instituto de Biologia, UFBA.

- PEIXOTO, L. I. S.; FERRARI, I. & PEDREIRA, C. de M. 1980. Cytogenetic study of Mico-Leão (*Leontopithecus rosalia*) from Brazil. *Antropologia Contemporanea*, 3:254.
- PEIXOTO, L. I. S. & PEDREIRA, C. de M. 1982. Polimorfismo cromossômico em Callithricidae. In: P. H. Saldanha, Ed. (1982) *Genética comparada de Primatas Brasileiros*. *Rev. Bras. de Genética*, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
- STANYON, R. & CHIARELLI, B. 1982. Phylogeny of the Hominoidea: The Chromosome Evidence. *Journal of Human Evolution*, 11:493-504.
- WOHNUS, J. F. & BENIRSCHKE 1969. Chromosome analysis of four species of marmosets (*Callithrix jacchus*, *Tamarinus mystax*, *Tamarinus nigricollis*, *Cebuella pygmaea*). *Cytogenetics*, 5:94-105.

## ESTUDO CITOGENÉTICO DO *Saguinus bicolor bicolor*

*Iris Ferrari*

Departamento de Genética  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
Universidade de São Paulo  
Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil

*Lucy Isabel da Silva Peixoto*

Departamento de Genética  
Instituto de Biologia  
Universidade Federal da Bahia  
Salvador, Bahia, Brasil

### INTRODUÇÃO

A maior concentração de espécies de saguís situa-se na bacia do alto Amazonas e a mais primitiva das espécies localiza-se ao longo do vale da Cordilheira Oriental. Todos os saguís podem ser considerados derivados do protótipo do alto Amazonas *Saguinus nigricollis graellsii* (Hershkovitz, 1977).

Os saguís de face com pelos, apresentam três grupos de espécies intimamente relacionadas: 1º) O grupo *Saguinus nigricollis* com a pele facial preta; é o mais primitivo; compreende as sub-espécies: *S. n. fuscicollis* e *S. n. nigricollis*. 2º) O grupo de saguís com bigodes, com a pele que circunda a boca despigmentada e com pelos brancos; contém três espécies: *S. mystax*, *S. labiatus* e *S. imperator*. 3º) O terceiro grupo, com uma única espécie: *S. midas*.

Entre os saguís de face pelada situa-se o grupo de *Saguinus bicolor* com uma única espécie e o grupo *Saguinus oedipus* com duas sub-espécies: *S. oedipus oedipus* e *S. oedipus geoffroyi* (Hershkovitz, 1977).

#### Grupo *Saguinus bicolor*

*Saguinus bicolor bicolor*: São encontrados no estado do Amazonas, ao norte do Rio Amazonas entre os rios Negro e Erepecurú (Hershkovitz, 1977).

A depilação facial é bastante acentuada. Animais jovens apresentam a face com pelos, provavelmente indicando a condição ancestral. São reconhecidas três raças geográficas: *S. bicolor bicolor*

Spix, que habita a região oeste; *S. b. martinsi* Thomas, que habita a região leste; *S. b. ochraceus* Hershkovitz, que é geograficamente intermediária. É provável que o protótipo do *Saguinus bicolor* tenha se originado no ângulo leste entre os rios Amazonas e Negro e dado origem às outras raças (Hershkovitz, 1977).

Conhece-se pouco sobre o comportamento do *Saguinus bicolor*. Bates (1963) (apud Hershkovitz, 1977), afirma que "como seus congêneres, eles vivem em pequenos agrupamentos, correm através dos ramos principais das árvores, dependurando-se perpendicularmente aos troncos mas nunca se atirando sem apoio".

Existem poucos estudos citogenéticos de espécies da família Callitrichidae.

Do grupo *Saguinus* foram descritos os cariótipos por coloração convencional das seguintes espécies: *S. oedipus*, *S. fuscicollis illigeri*, *S. nigricollis*, *S. mystax* e *S. leucopus*, todos apresentando  $2n = 46$  cromossomos, com 4 cromossomos metacêntricos, 26 submetacêntricos, 14 acrocêntricos, o cromossomo X submetacêntrico e o Y metacêntrico.

O presente estudo é o primeiro realizado em *S. b. bicolor* com coloração convencional e com a identificação diferencial dos cromossomos por coloração para bandas C, G e NOR.

## MATERIAL E MÉTODOS

Cerca de 1 ml de sangue periférico heparinizado de cada um de quatro exemplares de *S. b. bicolor* (duas fêmeas e dois machos) foi obtido por punção venosa (femural) e submetido a cultura temporária de linfócitos, estimulados por fito-hemaglutinina, em estufa a 37° C por 96 horas, de acordo com o método modificado de Moorhead e cols. (1960).

Utilizou-se como meio de cultura o meio RPMI-1640 ao qual se acrescentaram 20% de "pool" de soro humano e fito-hemaglutinina obtida do feijão preto *Phaseolus vulgaris*, na proporção de 4%.

Após 94 horas, as mitoses foram bloqueadas em metáfase com uma gota de colchicina, na diluição de 0,16 mg/100 ml. Após 2 horas, as culturas foram ressuspensas no mesmo meio de cultura, colocadas em tubos cônicos de centrífuga e centrifugadas a 1200 r.p.m. por 10 minutos. Após decantação do sobrenadante, o sedimento de células do fundo do tubo foi ressuspense em 10 ml de solução hipotônica de CIK 0,075 M. Após 10 minutos nessa solução, a suspensão foi centrifugada a 800 r.p.m. por 5 minutos e o sedimento fixado em solução 3:1 de álcool metílico/ácido acético glacial.

A solução fixadora foi trocada mais 2 vezes e as preparações citológicas realizadas com uma gota do material colocada em lâmina limpa e recoberta por um "filme" de água destilada gelada.

## RESULTADOS

De cada animal foram analisadas ao microscópio ótico e após desenhos esquemáticos, 10 células por coloração convencional, sendo fotografadas 5 de cada, para montagem do cariótipo.

O número de cromossomos foi  $2n = 46$  em todos, com 4 metacêntricos, 26 submetacêntricos, 14 acrocêntricos; o cromossomo X submetacêntrico e o cromossomo Y acrocêntrico (Fig. 1).

Cinco metáfases de cada animal, coradas para bandeamento G de acordo com a técnica de Scheres (1972), foram fotografadas e os cariótipos montados (Fig. 2).

É possível, a partir desta montagem, fazer a representação esquemática das bandas cromossômicas (Fig. 3), estabelecendo comparações de bandeamento G com outras espécies da família Callitrichidae com vistas à identificação de regiões homólogas nos cromossomos das diferentes espécies e a formulação de possíveis arranjos cromossômicos que ocorreram durante a evolução das mesmas (Grouchy e cols., 1972, 1973, 1977, 1978; Peixoto e cols., 1983).

A coloração pela técnica de Sumner (1972) para banda C, permitiu identificar heterocromatina constitutiva pericentromérica em todos os cromossomos. A heterocromatina do cromossomo Y situa-se também na parte distal do braço longo, como no Y humano (Fig. 4).

A técnica de Goodpasture & Bloom (1975) e Goodpasture e cols. (1976) permitiu a coloração das regiões organizadoras de nucléolo que no *S. b. bicolor* estão presentes provavelmente nos pares 18 e 19 de acrocêntricos e também na região pericentromérica do braço longo do cromossomo Y, nas células XY (Fig. 5).

Como ocorre freqüentemente nos calitricídeos (Gengozian e cols., 1964 e Gengozian, 1969), deve ocorrer parto gemelar também no *S. b. bicolor*, pois uma das fêmeas e um dos machos apresentaram quimerismo, com algumas células com complemento sexual XY na fêmea e XX no macho.

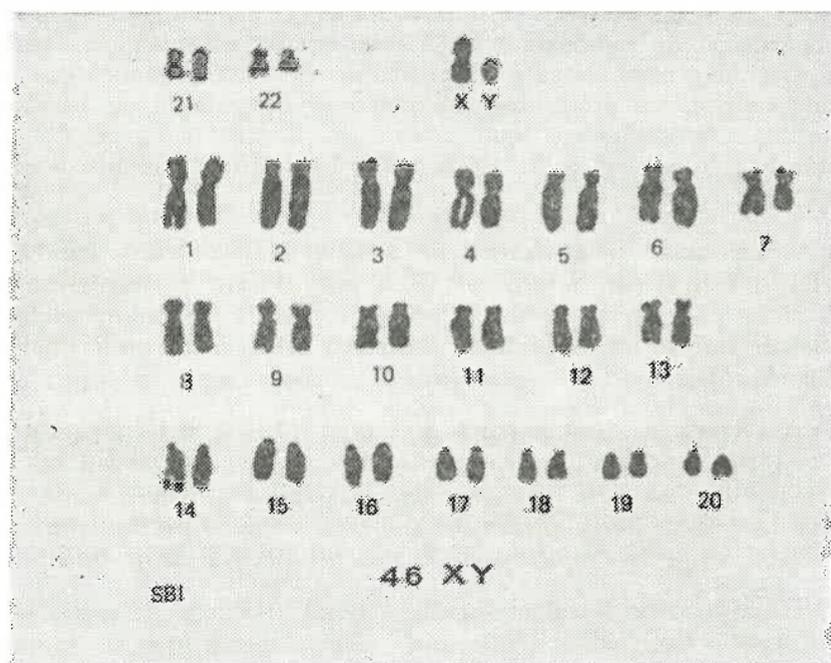
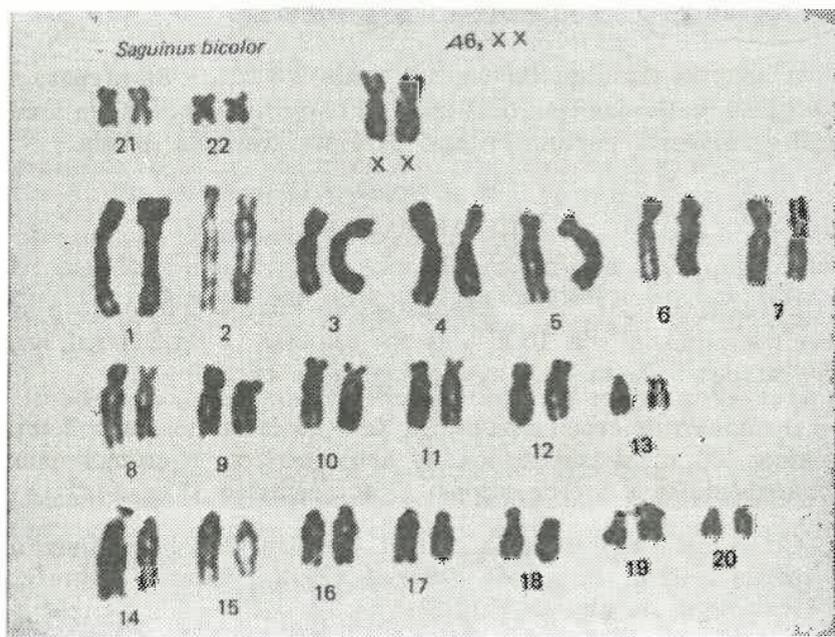


FIGURA 1. Carlótipo do *S. b. bicolor*  $2n = 46$ . Coloração convencional Superior: fêmea; inferior: macho.

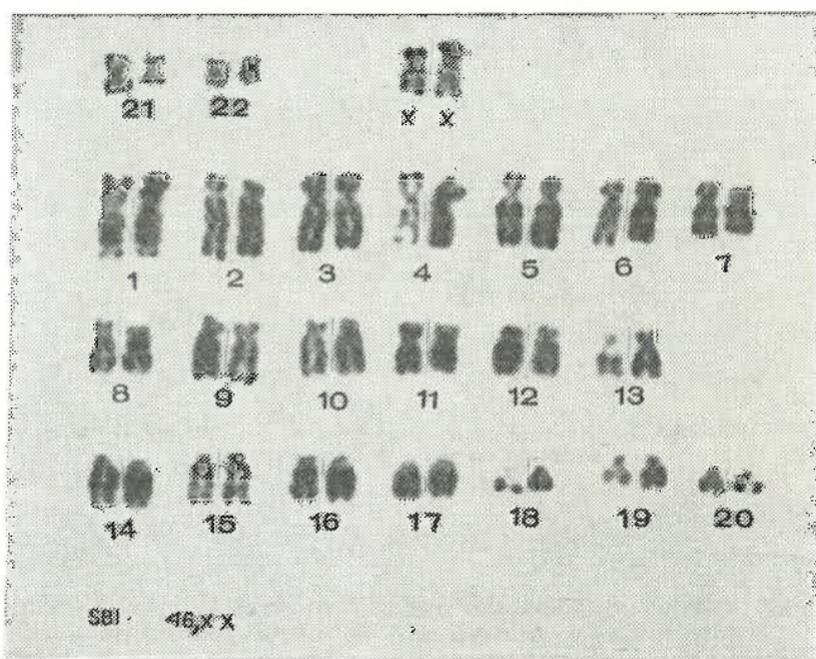
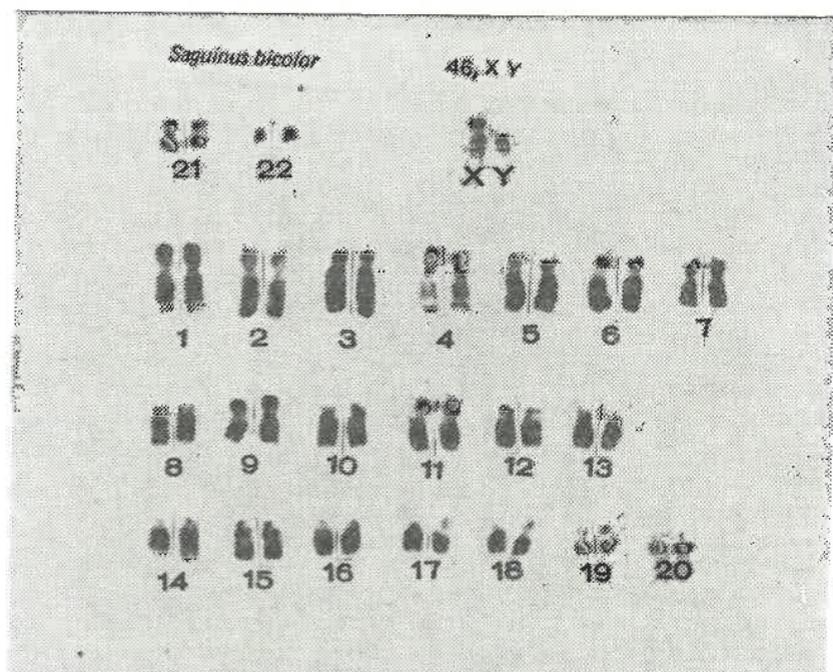


FIGURA 2. Cariótipos do *S. b. bicolor*  $2n = 46$ . Coloração para bandas G Superior: macho; inferior: fêmea.

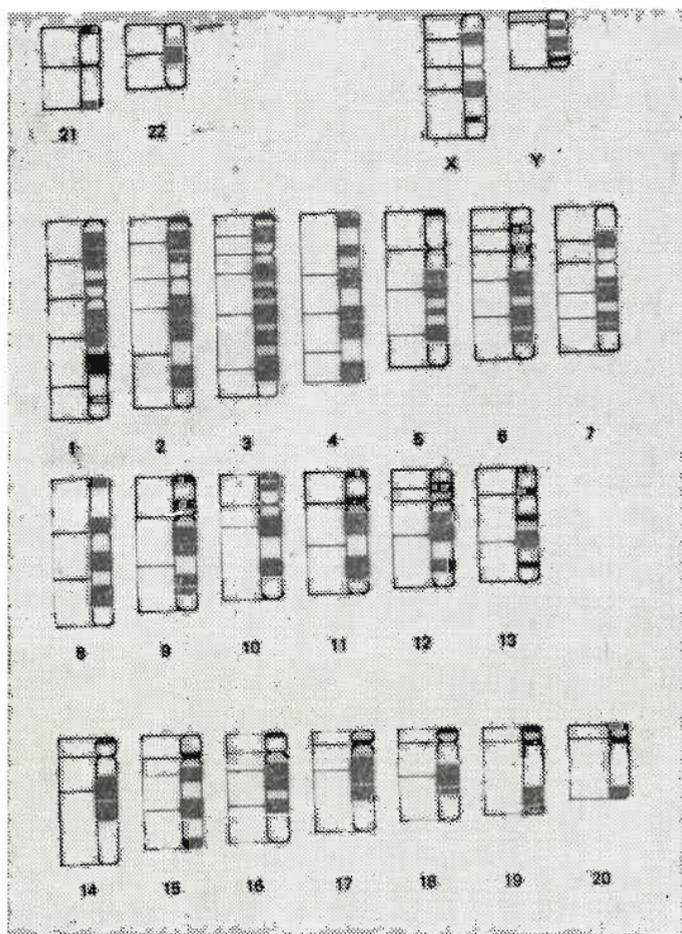


FIGURA 3. Representação esquemática das bandas G do cariótipo do *S. b. bicolor*  $2n = 46$ .

### DISCUSSÃO

Os estudos citogenéticos realizados na família Callitrichidae não permitem chegar a conclusão definitiva quanto ao cariótipo ancestral e às relações filogenéticas entre os membros da família. Os dados obtidos destes estudos, resumidos na Tabela 1, mostram



FIGURA 4. Coloração para banda C do *S. bicolor*  $2n = 46$ . Heterocromatina do Y na porção distal do braço longo.

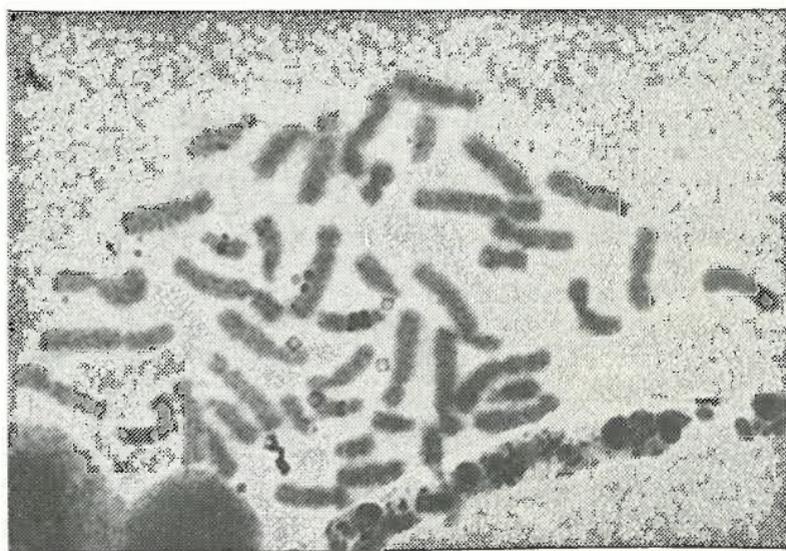


FIGURA 5. Coloração pela prata, para NOR de *S. b. bicolor*

que a variabilidade cariotípica entre as diferentes espécies é pequena. Observa-se que o número diplóide varia de 44 a 46 cromossomos, com apenas 4 tipos de complementos cromossômicos. Não foram considerados os possíveis rearranjos como inversões paracêntricas, translocações recíprocas e inserções, que não chegam a alterar a morfologia dos cromossomos.

TABELA 1

CARACTERÍSTICAS CROMOSSÔMICAS DE ESPÉCIES  
DA FAMÍLIA CALLITRICHIDAE

ESPÉCIE	2n	M + SM	A	X	Y
<i>Cebuella pigmaea</i>	44	32	10	SM/M	A
<i>Callithrix argentata</i>	44	32	10	SM	M
<i>Callithrix aurita</i>	44	32	10	SM	A
<i>Callithrix humeralifer</i>	44	32	10	SM	A
<i>Callithrix jacchus</i>	46	30	14	SM	A/M/SM
<i>Callithrix penicillata</i>	46	30	14	SM/M	SM/M
<i>Callithrix geoffroyi</i>	46	30	14	SM	M
<i>Callithrix chrysoleucus</i>	46	34	10	SM	M
<i>Saguinus oedipus</i>	46	30	14	SM	SM/M
<i>Saguinus fuscicollis</i>	46	30	14	SM	M
<i>Saguinus nigricollis</i>	46	30	14	SM/M	SM/M
<i>Saguinus mystax</i>	46	30	14	SM/M	SM/M/A
<i>Saguinus leucopus</i>	46	30	14	SM	SM
<i>Saguinus tamarin</i>	44	—	—	—	—
<i>Leontopithecus rosalia</i>	46	32	12	SM	M

A presença de NOR no cromossomo Y do *S. b. bicolor* merece consideração especial.

Em estudos de espécies do gênero *Callithrix* Nagamashi (1982) observou NOR na região telomérica do cromossomo Y na espécie

*C. jacchus*. No presente trabalho, foi possível observar-se presença de NOR no cromossomo Y mas na região pericentromérica do braço longo e que pode ser identificada como uma constricção secundária do Y por coloração convencional. Se considerarmos, como sugerem alguns (Hershkovitz, 1968), ser a espécie *C. jacchus jacchus* a mais antiga entre os calitricídeos, uma inversão paracêntrica no cromossomo Y, tornando a região organizadora pericentromérica no ancestral do *S. b. bicolor*, explicaria a diferente posição da NOR no Y do *S. b. bicolor*.

Foram ainda observadas NORs em mais dois pares de acrocêntricos que também mostraram constricção secundária por coloração convencional. O máximo de NORs observadas nas metáfases foram 5. Isto, entretanto, não exclui a possibilidade de existência de mais um par de acrocêntricos (também apresentando constricção secundária em coloração convencional) ser organizador nucleolar. Sabe-se que nem todas as regiões organizadoras precisam estar ativas durante a interfase que precede a mitose. Somente as que estiveram ativas serão marcadas pela prata. Como também não foi possível a identificação dos acrocêntricos, não sabemos se os três pares de acrocêntricos apresentam NOR, como possivelmente ocorra.

Nagamashi (1982) estudando regiões organizadoras nucleolares (NOR) em *C. jacchus* observou 3 pares de acrocêntricos com NORs, embora o número máximo de NORs observadas nas metáfases raramente fosse de seis. Sete NORs foram detectadas apenas uma vez, pois, sendo o Y também organizador nucleolar, deverá ser o número máximo encontrado. Quando os cromossomos organizadores foram identificados por bandas G, observou a autora que os três pares de acrocêntricos menores podiam apresentar NOR com coloração pela prata.

Em primatas, cromossomo Y portando NOR pela primeira vez descrito em *Hylobates (Symphalangus) syndactylus* (Ledbetter, 1981). Hsu e cols. (1975) descreveram pela primeira vez NORs em ambos os cromossomos sexuais X e Y do morcego *Carollia castanea*. Enquanto a presença de NORs em ambos os cromossomos sexuais confirmaria a origem comum dos cromossomos X e Y, a presença de região organizadora de nucléolo apenas no cromossomo Y sugere outras explicações para sua ocorrência.

É possível que a presença de NOR no cromossomo Y venha a ser identificada como uma característica da família Callitrichidae.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GENGOZIAN, N.; BATSON J.S. & R. EIDE, R. 1964. Hematologic and cytogenetic evidence for hematopoietic chimerism in the marmoset *Tamarinus nigricollis*. *Cytogenetics*, 3:384-393.

- GENGOZIAN, N. 1969. Apud PEIXOTO, L. I. S. 1976. Padrões de bandas-G em 3 espécies do gênero *Callithrix*. Tese (Livro-Docência), Instituto de Biologia, UFBA, Salvador, BA.
- GOODPASTURE, C. & BLOOM, S. E. 1975. Visualization of nucleolar organizer region in mammalian chromosomes using silver staining. *Chromosoma*, 53(1):37-50.
- GOODPASTURE, C.; BLOOM, S. E.; HSU, T. C. & ARRIGHI, F. E. 1976. Human nucleolus organizers: the satellites or the stalks? *Am. J. Hum. Genet.*, 28:559-566.
- GROUCHY, J. de; TURLEAU, C.; ROUBIN, M. & KLEIN, M. 1972. Evolution caryotypique de l'homme et du chimpanzé: étude comparative des topographies de bandes après dénaturation ménagée. *Ann. Genet. (Paris)*, 15:79-84.
- GROUCHY, J. de; TURLEAU, C. ROUBIN M. & CHAVIN-COLIN, F. 1973. Apud GROUCHY, J. de; TURLEAU, C. & FINAZ, C. 1978. Chromosomal phylogeny of the primates. *Ann. Rev. Genet.*, 12:289-328.
- GROUCHY, J. de; FINAZ, C. & NGUYEN VAN CONG 1977. Apud DUTRILLAUX, B. 1979. Chromosomal evolution in primates: tentative phylogeny from *Microcebus murinus* (Prosimian) to man. *Human. Genet.*, 48(3): 212-214.
- GROUCHY, J.; TURLEAU, C. & FINAZ, C. 1978. Chromosomal phylogeny of the primates. *Ann. Rev. Genet.*, 12:289-328.
- HERSHKOVITZ, P. 1968. Apud HERSHKOVITZ, P. 1977. *Living new world monkeys (Platyrrhini) with an introduction to Primates*. The University of Chicago Press. Chicago and London, Vol. 1.
- HERSHKOVITZ, P. 1977. *Living new world monkeys (Platyrrhini) with an introduction to Primates*. The University of Chicago Press, Chicago and London, Vol. 1.
- HSU, T. C.; SPIRITO, S. E. & PARDUE, M. L. 1975. Distribution of 18 + 28 S ribosomal genes in mammalian genomes. *Chromosoma*, 53:25-36.
- LEDBETTER, D. H. 1981. NOR-bearing Y Chromosome in a primate, *Hylobates (Symphalangus) syndactylus*. *Cytogenet. Cell Genet.*, 29:250-252.
- MOORHEAD, P. S.; NORWELL, P. C.; MELIMAN, W. J.; BATTIPS, D. M. & HUNGERFORD, D. A. 1960. Chromosome preparations of leukocytes cultured from human peripheral blood. *Exp. Cell Res.*, 20:613-617.
- NAGAMACHI, C. Y. 1982. Estudo citogenético de saguim brasileiro da espécie *C. jacchus* (Callithricidae-Primate). Tese de Mestrado em Genética. Fac. Med. Ribeirão Preto (USP).
- PEIXOTO, L. I. S.; FERRARI, I. & PEDREIRA, C. de M. 1983. *Estudo citogenético de algumas espécies de Callitricidae brasileiros*. Apresentado no 1º Congresso Brasileiro de Primatologia, Belo Horizonte, MG.
- SCHERES, VAC. M. J. C. 1972. Identification of two Robertsonian translocations with a Giemsa banding technique. *Humangenetik*, 15:253.
- SUMNER, A. T. 1972. A simple technique for demonstrating centromeric heterochromatin. *Exp. Cell Res.*, 75:304-306.

## CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO ORGANIZADORA DE NUCLEOLO (NOR) EM *Callithrix jacchus* (Callitrichidae, Primates). ASPECTOS EVOLUTIVOS

*Cleusa Nagamachi e Iris Ferrari*

Departamento de Genética  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
Universidade de São Paulo  
Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil

### INTRODUÇÃO

A família Callitrichidae (infra ordem Platyrrhini) apresenta 4 gêneros: *Cebuella*, *Callithrix*, *Saguinus* e *Leontopithecus*, cujas espécies estão distribuídas pela América Central e do Sul.

Os representantes do gênero *Callithrix* são praticamente todos brasileiros, exceto o ecótipo *Callithrix argentata melanura* que também habita as florestas bolivianas limítrofes com o Brasil. A classificação de alguns primatas desse gênero, dentro das categorias de espécie e subespécie é controversa. Hershkovitz (1968, 1977) considera que o gênero *Callithrix* apresenta dois grupos: 1) grupo *Callithrix argentata*, representado por duas espécies: *C. argentata* com três subespécies (*C. a. melanura*, *C. a. argentata* e *C. a. leucippe*) e *C. humeralifer* também com três subespécies (*C. h. humeralifer*, *C. h. intermedius* e *C. h. chrysoleuca*), que habitam a região Amazônica; 2) grupo *Callithrix jacchus*, com uma base ancestral para cinco subespécies, *C. j. aurita*, *C. j. flaviceps*, *C. j. geoffroyi*, *C. j. jacchus* e *C. j. penicillata*, distribuídas pelo litoral brasileiro desde o Ceará até São Paulo.

Coimbra-Filho & Mittermeier (1974) consideram que cada uma das cinco subespécies do grupo *Callithrix jacchus* da classificação de Hershkovitz se ajustam ao conceito clássico de espécies. Além disso, reconhecem *C. aurita* e *C. penicillata jordani* (não mencionadas por Hershkovitz) como subespécies das espécies *C. aurita* e *C. penicillata*, respectivamente. Além disso, Ávila-Pires (1969) classifica *C. humeralifer* e *C. chrysoleuca* como espécies.

Do ponto de vista citogenético os estudos realizados em diferentes espécies, por diversos autores, revelam que a diversidade cariotípica dentro do gênero *Callithrix* assim como dentro da família Callitrichidae é pequena, com número diplóide variando de 44 a 46

cromossomos, como ilustrado na Tabela 1, onde estão sumarizadas as características do complemento cromossômico para cada espécie descrita.

TABELA 1

CARACTERÍSTICAS CROMOSSÔMICAS DAS ESPÉCIES DA FAMÍLIA CALLITRICHIDAE DESCRITAS NA LITERATURA \*

ESPÉCIE	2n	M + SM	A	X	Y
<i>Cebuella pigmaea</i>	44	32	10	SM/M	A
<i>Callithrix argentata</i>	44	32	10	SM	M
<i>Callithrix aurita</i>	44	32	10	SM	A
<i>Callithrix humeralifer</i>	44	32	10	SM	A
<i>Callithrix jacchus</i>	46	30	14	SM	A/M/SM
<i>Callithrix penicillata</i>	46	30	14	SM/M	SM/M
<i>Callithrix geoffroyi</i>	46	30	14	SM	M
<i>Callithrix chrysoleuca</i>	46	34	10	SM	M
<i>Saguinus oedipus</i>	46	30	14	SM	SM/M
<i>Saguinus fuscicollis</i>	46	30	14	SM	M
<i>Saguinus nigricollis</i>	46	30	14	SM/M	SM/M
<i>Saguinus mystax</i>	46	30	14	SM/M	SM/M/A
<i>Saguinus leucopus</i>	46	30	14	SM	SM
<i>Saguinus bicolor</i>	46	30	14	SM	M
<i>Saguinus tamarin</i>	44	—	—	—	—
<i>Leontopithecus rosalia</i>	46	32	12	SM	M

\* Bedard *et al.*, 1978; Bender & Mettler, 1960; Benirschke *et al.*, 1962; Benirschke & Brownhill, 1962, 1963; Chiarelli, 1961; Egozcue *et al.*, 1968 a, 1968 b, 1969; Gengozian *et al.*, 1964; Hsu & Hampton, 1970; Pedreira, 1971; Pedreira & Peixoto, 1975; Peixoto, 1976; Peixoto *et al.*, 1981; Perrotez, 1974; Wohnus & Benirschke, 1966.

Estudos por bandeamento cromossômico realizados em alguns exemplares revelam a existência de espécies cujos cariótipos são morfológicamente semelhantes mas que diferem quanto aos padrões topográficos de Bandas B e C. Peixoto (1976) estudando 3 espécies do gênero *Callithrix* (*C. jacchus*, *C. penicillata* e *C. geoffroyi*) observou que elas divergem principalmente por inversões paracêntricas em alguns cromossomos. Bedard *et al.* (1978) estudando os cariótipos de *Saguinus oedipus*, *Saguinus fuscicollis* e *Callithrix jacchus* observaram que as duas espécies do gênero *Saguinus* diferem entre si por inversões paracêntricas e variações na quantidade de heterocromatina de Banda C e que *C. jacchus*, além dessas alterações, difere das espécies de *Saguinus* também por translocações recíprocas.

Banda NOR pela prata realizada por Bedard *et al.* (1978) revelou pelo menos 7 NORs ativas em *S. oedipus*, 6 em *S. fuscicollis* e 8 em *C. jacchus*, todas nos braços curtos dos cromossomos acrocêntricos. Em *Leontopithecus rosalia*, Peixoto *et al.* (1981) observaram presença de NOR nos braços curtos dos 6 pares de autossomos acrocêntricos. No *Saguinus bicolor* tem sido observado

por Ferrari & Peixoto (1983) que a NOR está presente em, pelo menos, 2 pares de acrocêntricos e mais no cromossomo Y, na região pericentromérica do braço longo.

Uma vez que a marcação da NOR pela prata reflete a atividade funcional dos genes ribossomais na interfase precedente (Olert *et al.*, 1979; Miller *et al.*, 1981) e que esta atividade está diretamente relacionada com as necessidades metabólicas das células, o número de marcações pela prata nem sempre corresponde ao número de cromossomos nucleolares da espécie, sugerindo ser necessária uma análise bastante cuidadosa e de um grande número de metáfases para se caracterizar a NOR da espécie.

O presente estudo consiste em caracterizar a espécie *Callithrix jacchus* quanto à Região Organizadora de Nucléolo e contribuir para o estudo da citotaxonomia deste grupo de primatas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Constituíram o material do presente estudo, saguís brasileiros da espécie *Callithrix jacchus*, pertencentes à família Callitrichidae, infra ordem Platyrrhini. Foram estudados citogeneticamente, 10 animais provenientes de duas regiões geográficas diferentes: 5 da região de Santana (BA) e 5 da região de Recife (PE).

O material para análise cromossômica foi obtido pelo método de cultura de linfócitos de sangue periférico, segundo a técnica de Moorhead e cols. (1960) modificada por Ferrari (1968), utilizada rotineiramente no Laboratório de Citogenética de Vertebrados da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP.

Para a obtenção de Bandas G, foi utilizada a técnica de Scheres (1972) modificada.

Banda NOR foi realizada, utilizando-se a técnica de Goodpasture & Bloom (1976) modificada. Para a caracterização do número de cromossomos nucleolares da espécie, foi realizada a técnica seqüenciada de Bandas G e NOR: preparações citológicas foram primeiro submetidas à técnica de formação de Banda G, fotografadas, decoloradas e, então, submetidas à coloração pela prata. As metáfases fotografadas com Banda G, foram refotografadas com NOR.

### RESULTADOS

Os cromossomos nucleolares foram evidenciados primeiramente pela observação dos cromossomos que entram em associação para a formação do nucléolo. A análise das associações mostra que são nucleolares somente cromossomos acrocêntricos e mais o cromossomo Y. Os acrocêntricos se associam pelos braços curtos pequenos e o cromossomo Y, pela extremidade do braço longo.

Em metáfases onde a morfologia dos cromossomos está bem nítida, observa-se que os cromossomos acrocêntricos (pelo menos

alguns) apresentam constrictões secundárias e satélites nos braços curtos, nas mesmas regiões correspondentes às NORs dos cromossomos que entram em associação. Quanto ao cromossomo Y, não se observou presença de constrictão secundária na região correspondente à NOR.

A marcação pela prata dos cromossomos de várias metáfases forneceu os seguintes dados: 1) confirma a presença de NOR nas regiões de constrictão secundária dos braços curtos dos acrocêntricos e na região telomérica do braço longo do cromossomo Y; 2) mostra que o número de cromossomos que são marcados pela prata varia de célula para célula, com marcação média de 6 cromossomos.

Para identificar quantos e quais cromossomos acrocêntricos são organizadores nucleolares, foi aplicada a técnica sequenciada de Bandas G e NOR. Os dados obtidos desta análise mostram que todos os 7 pares de cromossomos acrocêntricos são nucleolares.

## DISCUSSÃO

Os dados obtidos no presente estudo são importantes, tanto do ponto de vista citogenético por caracterizar a espécie quanto à NOR, como do ponto de vista citotaxonômico por fornecer elementos auxiliares para o estabelecimento de relações filogenéticas entre as espécies do gênero *Callithrix* e também, de outros gêneros da família Callitrichidae.

Existem poucos estudos citogenéticos e principalmente citotaxonômicos realizados nesta família, que não permitem chegar a uma conclusão quanto ao cariótipo ancestral e às relações filogenéticas entre os seus representantes. Os dados obtidos dos estudos citogenéticos, sumarizados na Tabela 1 mostram que a diversidade cariotípica dentro do gênero *Callithrix*, assim como dentro da família Callitrichidae, é pequena. Observa-se que o número diploide varia de 44 a 46 cromossomos, com apenas 4 tipos de complementos cromossômicos (Tabela 2) que diferem entre si quanto à morfologia de alguns cromossomos, possivelmente por rearranjos como inversões pericêntricas, fusões e fissões cêntricas (Fig. 1), levando a uma variação no número de cromossomos acrocêntricos de 14, 12 e 10. As espécies incluídas em cada tipo de complemento cromossômico estão citadas na Tabela 3.

TABELA 2  
TIPOS DE COMPLEMENTOS CROMOSSÔMICOS PRESENTES  
NA FAMÍLIA CALLITRICHIDAE

TIPO	2n	NF	M + SM	A
I	46	78	30 + X	14
II	44	78	32 + X	10
III	46	80	32 + X	12
IV	46	82	34 + X	10

TABELA 3

ESPÉCIES PERTENCENTES A CADA TIPO DE COMPLEMENTO CROMOSSÓMICO DA TABELA 2

TIPO	ESPÉCIE
I	<i>Callithrix jacchus</i>
	<i>Callithrix penicillata</i>
	<i>Callithrix geoffroyi</i>
	<i>Saguinus oedipus</i>
	<i>Saguinus fuscicollis</i>
	<i>Saguinus nigricollis</i>
	<i>Saguinus mystax</i>
	<i>Saguinus leucopus</i>
	<i>Saguinus bicolor</i>
	II
<i>Callithrix aurita</i>	
<i>Callithrix argentata</i>	
III	<i>Leontopithecus rosalia</i>
	IV

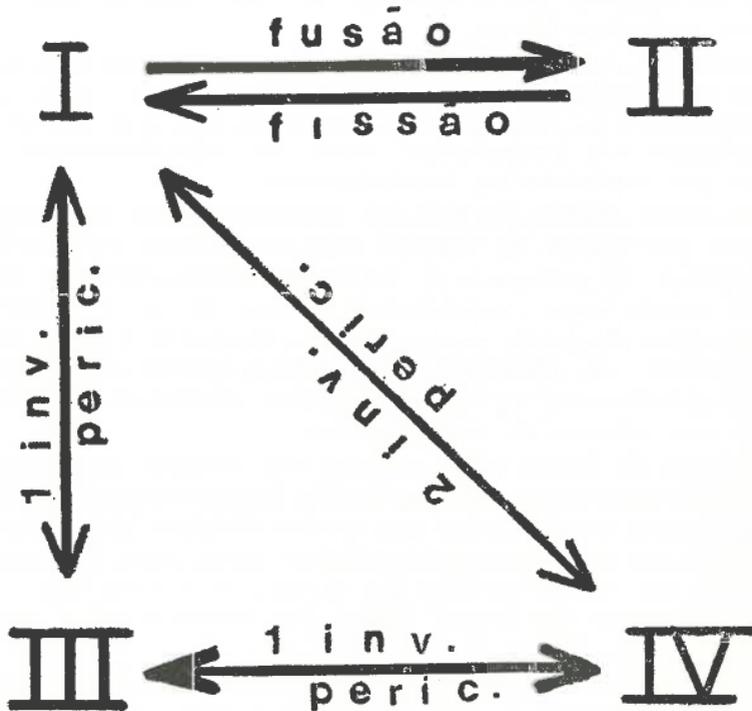


FIGURA 1. Possíveis rearranjos cromossômicos que originaram os tipos de complementos cromossômicos na família Callitrichidae.

Acredita-se que o mecanismo responsável pela variabilidade do número diplóide de 44 a 46 cromossomos seja uma fusão Robertsoniana (Hsu & Mead, 1969; Chiarelli, 1982). Teoricamente, o evento de fissão poderia ser um mecanismo alternativo para explicar esta variabilidade pois tem sido demonstrado que este tipo de rearranjo pode ocorrer (Comings & Okada, 1970; Kato *et al.*, 1973; Hsu *et al.*, 1975 b). Uma evidência que poderia sugerir a ocorrência de fissão é o fato de em *Cebuella pigmea*, considerado o mais primitivo, o cariótipo ter 44 cromossomos. Apesar da espécie ser considerada a mais primitiva, contudo, não significa que ela seja a ancestral da família Callitrichidae pois pode ter surgido de um tipo básico que deu origem independentemente ao ancestral dos demais callitriquídeos. Os dados obtidos por nós em *Callithrix jacchus* poderiam reforçar a hipótese de fusão, uma vez que todos os cromossomos acrocêntricos apresentam NOR e satélites. A perda de cistrons de DNAr seria mais provável do que a hipótese de ganho. Pelo mesmo motivo, nas variações do número de acrocêntricos por inversões pericêntricas que ocorreriam entre os tipos I, III e IV (Figura 1) é mais provável que tenha ocorrido redução do número desses acrocêntricos do que aumento. Essas evidências sugerem que o cariótipo do tipo I poderia estar mais próximo ao do tipo básico.

Entretanto, deve-se ressaltar que, no esquema discutido acima, não foi considerada a variabilidade segundo rearranjos como inversões paracêntricas, translocações recíprocas, etc., que não alteram a morfologia dos cromossomos, como tem sido demonstrado em estudos por bandeamentos cromossômicos.

Os dados obtidos por Peixoto (1976) e Bedard *et al.* (1978) mostram que, apesar de espécies como *C. jacchus*, *C. penicillata*, *C. geoffroyi*, *S. oedipus* e *S. fuscicollis* apresentarem o mesmo tipo de complemento cromossômico, no caso do tipo I (figura 1), diferem entre si quanto aos padrões de Bandas G e C em alguns cromossomos. As diferenças são maiores quando se comparam espécies pertencentes a gêneros diferentes (*Callithrix* e *Saguinus*) do que com espécies do mesmo gênero.

Estudos de Banda NOR também têm revelado características diferenciais entre os membros da família Callitrichidae. Verifica-se que as espécies estudadas por esta técnica, divergem entre si quanto ao número dos cromossomos nucleolares. Além disso, *S. bicolor* se diferencia das outras espécies por apresentar a NOR nas regiões pericentroméricas dos braços longos dos acrocêntricos e não nos braços curtos.

Outro aspecto importante a ser considerado é a presença de NOR no cromossomo Y. Sua ocorrência é rara e foi descrita em apenas 4 espécies, nos primatas *Hylobates syndactylus* (Ledbetter, 1981), *Hylobates concolor* (Van Tuinen & Ledbetter, 1982), *Saguinus*

*bicolor* (Ferrari & Peixoto, 1983) e no esquilo *Ammospermophilus harrissii* (comunicação pessoal de Pathak, 1980).

É interessante constatar que, na família Callitrichidae, a presença de NOR no cromossomo Y foi observada em 2 espécies (*C. jacchus* e *S. bicolor*) pertencentes a gêneros diferentes. Baseado nisso, pode-se sugerir uma origem comum para a ocorrência deste evento na família. Existe a possibilidade da NOR no cromossomo Y estar presente em espécies mais intimamente relacionadas com *C. jacchus* e *S. bicolor* ou mesmo, ser uma característica da família Callitrichidae, podendo servir como importante marcador genético.

Os poucos estudos realizados por bandeamento cromossômico, têm permitido detectar divergências cariotípicas entre espécies que apresentam cariótipos com o mesmo tipo de complemento cromossômico. Deste modo, ressalta-se a importância destes estudos para auxiliar na compreensão dos processos evolutivos dentro da família Callitrichidae.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVILA-PIRES, F. D. 1969. Taxonomia e zoogeografia do gênero *Callithrix* Erxleben, 1777. *Rev. Bras. Biol.*, 29(1): 49-64.
- BEDARD, M. T.; MA, N. S. F. & JONES, T. C. 1978. Chromosome banding patterns and nucleolar organizing regions in three species of Callitrichidae (*Saguinus oedipus*, *Saguinus fuscicollis* and *Callithrix jacchus*). *J. Med. Primatol.*, 7:82-97.
- BENDER, M. A. & METTLER, L. E. 1960. Chromosome studies of primates II. *Callithrix*, *Leontocebus* and *Callimico*. *Cytologia*, 25:400-404.
- BENIRSCHKE, K.; ANDERSON, J. M. & BROWNHILL, L. E. 1962. Marrow chimerism in marmosets. *Science*, 138:513-515.
- BENIRSCHKE, K. & BROWNHILL, L. E. 1962. Further observations on marrow chimerism in marmosets. *Cytogenetics*, 1:245-257.
- BENIRSCHKE, K. & BROWNHILL, L. E. 1963. Heterosexual cell in testis of chimeric marmoset monkeys. *Cytogenetics*, 2:331-341.
- CHIARELLI, B. 1961. Apud PEIXOTO, L. I. S. 1976. Padrões de Bandas-G em 3 espécies do gênero *Callithrix*. *Tese (livre docência)* Instituto de Biologia, UFBA, Salvador, BA.
- CHIARELLI, B. 1982. Cariologia e origem dos macacos sulamericanos, pp. 37-61. In: *Genética comparada de primatas brasileiros* (Saldanha, P. H. ed.), Ed. Soc. Bras. Genet., Ribeirão Preto, SP.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. 1974. New data on the taxonomy of the brazilian marmosets of the genus *Callithrix* Erxleben, 1777. *Folia Primatol.*, 20:241-264.
- COMINGS, D. E. & OKADA, T. A. 1970. Whole-mount electron microscopy of the centromere region of metacentric and telocentric mammalian chromosomes. *Cytogenetics*, 9:436-449.

- EGOZCUE, J.; CHIARELLI, B. & SARTI-CHIARELLI, M. 1968. The somatic and mitotic chromosomes of *Cebuella pygmaea* (Spix 1883) with special reference to the behavior of the sex chromosomes during spermatogenesis. *Folia Primatol.*, 8:50-57.
- EGOZCUE, J.; PERKINS, E. M. & HAGEMENAS, F. 1968. Chromosomal evolution in marmosets, tamarins and pinchés. *Folia Primatol.*, 9:81-94.
- EGOZCUE, J.; PERKINS, E. M. & HAGEMENAS, F. 1969. The chromosomes of *Saguinus fuscicollis illigrei* (Pucheran, 1845) and *Aotus trivirgatus* (Humboldt, 1811). *Folia Primatol.*, 10:154-159.
- FERRARI, I. 1968. Estudo de alterações cromossômicas em pacientes portadores de anormalidades físicas múltiplas e retardo mental. *Tese (Doutoramento)*, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP.
- FERRARI, I. & PEIXOTO, L. I. S. 1983. Comunicação apresentada durante o 1º Congresso Brasileiro de Primatologia, realizado em Belo Horizonte, MG. 31/01 a 05/02/83.
- GOODPASTURE, C.; BLOOM, S. E.; HSU, T. C. & ARRIGHI, F. E. 1976. Human nucleolus organizers: the satellites or the stalks? *Am. J. Hum. Genet.*, 28:559-566.
- HERSHKOVITZ, P. 1968 Apud HERSHKOVITZ, P. 1977. *Living new world monkeys (Platyrrhini) with an introduction to Primates*. The University of Chicago Press, Chicago and London, Vol. 1.
- HERSHKOVITZ, P. 1977. *Living new world monkeys (Platyrrhini) with an introduction to Primates*. The University of Chicago Press, Chicago and London, Vol. 1.
- HSU, T. C. & MEAD, R. A. 1969. Mechanism of chromosomal changes in mammalian speciation. In: *Comparative mammalian cytogenetics* (Benirschke, K. ed.). Springer Verlag Berlin, pp. 8-17.
- HSU, T. C. & HAMPTON, S. H. 1970. Chromosomes of Callitricidae with special reference to an XX/XO sex chromosome system in Goeldi's marmoset (*Callimico goeldii*, Thomas 1904). *Folia Primatol.*, 13:183-195.
- HSU, T. C.; SPIRITO, S. E. & PARDUE, M. L. 1975 a. Distribution of 18 + 28 s ribosomal genes in mammalian genomes. *Chromosoma*, 53(1):25-36.
- HSU, T. C.; PATHAK, S. & CHEN, T. R. 1975 b. The possibility of latent centromeres and a proposed nomenclature system for total chromosome and whole arm translocations. *Cytogenetics*, 15:41-49.
- KATO, H.; SAGAI, T. & YOSIDA, T. H. 1973. Stable telocentric chromosomes produced by centric fission in chinese hamster cells «in vitro». *Chromosoma*, 40:183-192.
- LEDBETTER, D. H. 1981. NOR-bearing Y chromosome in a primate *Hylobates (Symphalangus) syndactylus*. *Cytogenet. Cell Genet.*, 29:250-252.
- MILLER, O. J.; TANTRAVAHU, U.; KATZ, R.; ERLANGER, B. F. & GUNTAKA, R. V. 1981. Amplification of mammalian ribosomal RNA genes and their regulation by methylation, pp. 253-270. In: *Genes, chromosomes and neoplasia* (Arrighi, F. E. ed.). Raven Press, N. Y.
- MOORHEAD, P. S.; NORWELL, P. C.; MELIMAN, W. J.; BATTIPS, D. M. & HUNGERFORD, D. A. 1960. Chromosome preparations of leucocytes cultured from human peripheral blood. *Exp. Cell Res.*, 20:613.

- OLERT, J.; SAWATZKI, G.; KLING, H. & GEBAUER, J. 1979. Cytological and histological studies on the mechanism of the selective silver staining of nucleolus organizer regions (NORs). *Histochemistry*, 60:91-99.
- PEDREIRA, C.M. 1971. O cariótipo do sangue de pincéis pretos (*Callithrix penicillata*, Elliot, 1913). *Tese (livre-docência)*. Instituto de Biologia, UFBA, Salvador, BA.
- PEDREIRA, C.M. & PEIXOTO, L.I.S. 1975. Comparison of karyotypes of two Brazilian species of marmosets (*Callithrix penicillata* and *Callithrix jacchus*). *Ciência e Cultura*, 27(2): 229-232.
- PEIXOTO, L. I. S. 1976. Padrões de Bandas-G em 3 espécies do gênero *Callithrix*. *Tese (livre-docência)*. Instituto de Biologia, UFBA, Salvador, BA.
- PEIXOTO, L. I. S.; FERRARI, I. & PEDREIRA, C. M. 1981. Estudo citogenético do mico-leão (*Leontopithecus rosalia*) do Brasil. *Ciência e Cultura* (Suppl.), 33(7): 646.
- PERROTEZ, C. 1974 Apud DUTRILLAUX, B. & COUTURIER, I. 1981. The ancestral karyotype of Platyrrhini monkeys. *Cytogenet. Cell Genet.*, 30: 232-242.
- SCHERES, VAC. M. J. C. 1972. Identification of two Robertsonian translocations with a Giemsa banding techniques. *Humangenetik*, 15:253.
- VAN TUINER, P. & LEDBETTER, D.H. 1982. Cytogenetic comparison of *Hylobates (Symphalangus) syndactylus* and *Hylobates (Normascus) concolor* (Hominoidea, Primates). *Mamm. Chrom. Newst.*, 23(1-2): 149.

1870

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

## HETEROSE EM FÊMEA HÍBRIDA DE *Callithrix* (Callitrichidae-Primates)

Adelmar F. Coimbra-Filho, Roberto da Rocha e Silva  
e Alcides Pissinatti

Centro de Primatologia do Rio de Janeiro  
Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente  
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

A cada dia é maior o emprego de símios na pesquisa científica, sendo portanto grande o interesse na obtenção de linhagens com características zootecnicamente desejáveis a cada finalidade específica. Esta contribuição faz parte de pesquisas pioneiras nesse sentido.

### MATERIAL E MÉTODOS

Apresenta-se caso de patente heterose em híbrida de *Callithrix* (*C. flaviceps* × *C. jacchus*) que consiste em elevada produção láctea. A fêmea em questão, em duas oportunidades, fora fecundada por macho híbrido-quádruplo de *Callithrix*, portador de material genético de *C. jacchus*, *C. penicillata*, *C. kuhlii* e *C. geoffroyi*.

Os reprodutores foram alojados em viveiros de 4 m × 2 × 2,5 m, do Projeto *Callithrix*, no Centro de Primatologia do Rio de Janeiro, sob assistência médico-veterinária e manejo criteriosos. Recebiam dieta rotineira, conforme Coimbra-Filho *et al.* (1981).

Para apresentação dos resultados iniciais, acompanhou-se a fêmea durante período em que ocorreram 2 partos, com envolvimento de 5 neonatos, que se desenvolveram normalmente até sua independência.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro parto nasceram 4 filhotes híbridos-quíntuplos, sadios e aparentemente normais, dos quais dois deles foram separados para serem nutridos artificialmente, uma vez que ainda não se conhecia o potencial lactífero da genitora. No entanto, nos dias seguintes, constatou-se conspícuo aumento das mamas e correspondente acréscimo na produção de leite, facilitando um excelente crescimento dos filhotes. No segundo parto, ocorrido com intervalo de 203 dias, nasceram 3 crias, deixadas com o casal e 3 irmãos mais velhos, que em pouco tempo ajudavam os pais nos cuidados gerais com a prole (Fig. 1).

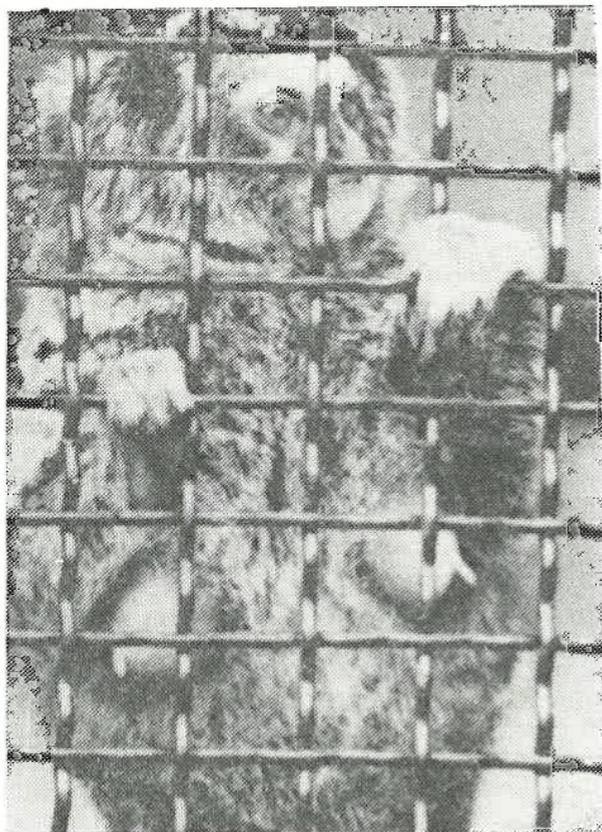


FIGURA 1. Fêmea híbrida de *C. flaviceps* × *C. jacchus* apresentando grande aumento das mamas associado à comprovada alta produção láctea.

Pela segunda vez, essa fêmea demonstrou excelente desempenho conseguindo amamentar seus filhotes regularmente até sua independência.

Em Callitrichidae é normal o nascimento e a amamentação de gêmeos fraternos, embora partos triplos ocasionalmente também possam ocorrer. Seja como for, a existência de 3 filhotes provoca acentuada competição entre os lactentes, geralmente concorrendo para a eliminação do mais fraco. Acrescente-se ainda a incapacidade da genitora em alimentar toda essa prole. A separação dos neonatos excedentes é portanto prática normalmente adotada, quando passam a ser aleitados artificialmente (Hearn & Burden, 1979).

## CONCLUSÃO

No caso apresentado a fêmea híbrida alimentou excepcionalmente 3 crias de um mesmo parto, demonstrando excelente aptidão leiteira, além de ótima resistência orgânica. Outrossim, não se deve esquecer sua produtividade com 4 filhotes no primeiro parto e 3 no segundo.

Embora sejam necessárias mais observações sobre a real potencialidade observada, consideramos ser muito bom o resultado inicial quando foram criados os 3 filhotes nascidos. As pesquisas zootécnicas prosseguem numa tentativa de se transmitir essa vantagem a futuras linhagens artificiais obtidas em cativeiro.

## SUMMARY

The case of a hybrid female of *Callithrix* (*C. flaviceps* × *C. jacchus*) which procreated and nursed three young is presented. This high milk production is a biological characteristic which will be fixed in future generations, using zootechnical methods.

This same female will receive special care due to her high reproductive capacity (four young were produced in her first pregnancy).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COIMBRA-FILHO, A. F.; SILVA, R. da Rocha & PISSINATTI, A. 1981. Sobre a dieta de Callitrichidae em cativeiro. *Biotérios*, 1:83-93.
- HEARN, J. P. & BURDEN, F. J. 1979. Collaborative rearing of marmoset triplets. *Laboratory Animals*, 13:131-133.



## CROMOGENIA ANÔMALA EM *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan, 1823)

Adelmar F. Coimbra-Filho, Roberto da Rocha e Silva  
e Alcides Pissinatti

Centro de Primatologia do Rio de Janeiro  
Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente  
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Alterações aberrantes na pelagem dos animais sempre despertam a atenção dos pesquisadores. Assim, tanto do ponto de vista acadêmico, como do econômico, tais casos têm sido investigados sob vários aspectos.

Nesta contribuição, comentam-se 3 casos de despigmentação da pele e alteração cromática do pelame de micos-leões pretos (*Leontopithecus chrysopygus*). O fenômeno em causa parece tratar-se de alteração no mecanismo de formação do tipo de melanina, no sauí considerado. Tendo em vista tratar-se de símio extremamente raro nos dias atuais, é nossa intenção aproveitar esses indivíduos anômalos através da fixação zootécnica dessa particularidade. Seja como for, evitaremos incluir esses animais no projeto conservacionista da espécie com sua coloração característica, uma vez que a anomalia poderia trazer alguma desvantagem aos seus portadores.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os 3 indivíduos anômalos quanto à pelagem (pele e pêlo), nasceram no CPRJ, de partos normais e constituídos de gêmeos fraternos. Os conceptos ocorreram em 06/JAN/81, 29/OUT/81 e 14/OUT/82, todos descendentes do mesmo macho de origem selvagem (CPRJ-029) e de fêmea nascida em cativeiro (CPRJ-151). Todos os nascimentos da colônia de *L. chrysopygus* registrados no CPRJ, entre 1974-1982, foram provenientes de 24 gestações, produzindo ao todo 41 filhotes. De todos esses neonatos, três apresentaram a pele despigmentada e pelame anômalo com coloração de campo básico pardo-acanelado e áreas menores amareladas, sendo acentuadamente mais claro do que o padrão normal escuro da espécie.

O padrão cromogenético normal para *L. chrysopygus* apresenta-se preto brilhante, mas as partes dorsal inferior e ventral, faces externas e internas das coxas, com colorido que varia do amarelo-claro ao acastanhado escuro, que pode chegar ao negro; pequena área frontal amarelada e outra, restrita, na parte basal superior da cauda (Coimbra-Filho, 1976).

É sabido que a coloração do pelame de primatas não-humanos pode alterar-se em indivíduos desnutridos, quando os pêlos perdem a tonalidade e o brilho normais à espécie. Tratados com dieta adequada podem, contudo, readquirir as características originais, conforme comprovam Coimbra-Filho & Rocha (1978).

Os indivíduos castanhos de *L. chrysopygus* nascidos no CPRJ, são manejados e nutridos com a mesma dieta empregada para aqueles de pelame normal, fato que afasta qualquer possibilidade de deficiência alimentar, levando-se em conta a qualidade das rações adotadas no Centro (Coimbra-Filho *et al.*, 1981). Considere-se que até agora todos os indivíduos de *L. chrysopygus* da colônia, muitos dos quais são provenientes de 2ª geração em cativeiro, encontram-se com ótimo estado orgânico e excelente pelagem.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Disfunção pigmentar em primatas não-humanos não é infrequente, inclusive casos de albinismo absoluto. No Brasil, observamos indivíduos albinos em *Ateles*, *Cebus* e *Callithrix* (*C. jacchus*, *C. penicillata*). Entre catarrinos, são referidos casos em rhesus, gorila, etc. Neste último, um pongídeo, tem sido inclusive motivo de pesquisas e reportagens várias. Trata-se do "copito de nieve" do Zoo de Barcelona (Espanha), gorila albino quase absoluto, uma vez que sua iris é azulada ao invés de totalmente despigmentada.

O albinismo autêntico é exemplo de alteração no processo genético, como parecem ser, do mesmo modo, os nossos casos de cromogenia anômala. Nos albinos absolutos a pelagem apresenta-se totalmente despigmentada, sendo a iris rósea, colorido proporcionado apenas pela hemoglobina dos vasos.

Nos mamíferos existem 2 tipos de pigmentos bastante relacionadas entre si, a eumelanina (pardo-escura) e as feomelaninas (do amarelo ao marrom avermelhado), ambas produzidas no melanócito. A formação da eumelanina se processa a partir de tirosina, ou metabólitos afins, através de processos enzimáticos. Alterações nas etapas da formação da melanina poderão dar origem a outro pigmento — a feomelanina —, que vai do amarelo ao marrom avermelhado (Prota & Thomson, 1976).

Considerando que nos mamíferos a maior parte das alterações hereditárias causadoras de despigmentação ou descoloramento dos pêlos é recessiva, é bastante provável que a anomalia cromática observada nos exemplares de *L. chrysopygus* do CPRJ também o seja.

A normalidade nos conceitos em calitriquídeos constitui-se de gêmeos fraternos. Nos três conceitos ocorridos no CPRJ observou-se que um dos gêmeos sempre se apresentava com padrão normal preto, sendo o outro anômalo. O fenômeno parece não estar ligado ao sexo, pois obtivemos dois indivíduos machos e uma fêmea, marrons. O fenômeno parece estar relacionado à mãe já que o

macho reprodutor procriou diversas vezes com outra fêmea sem que aparecessem alterações cromáticas.

Quando jovens os 3 indivíduos anômalos apresentavam a cor do pelame predominante castanha bem clara, passando ao colorido castanho-acanelado após a 1ª muda, assemelhando ao padrão que comumente se denomina "alazão". No jovem, as partes dorsal inferior, ventral, faces externas e internas das coxas, pernas até limite do tornozelo são amareladas, de tom claro, tornando-se o colorido mais intenso após a 1ª muda. A cor amarela-dourada segue do baixo-dorso até à parte basal superior da cauda, na altura da 5ª vértebra caudal, e acima da 3ª sacra. A pele desses indivíduos anômalos ao invés de fortemente pigmentada como nos exemplares normais, apresenta-se rosada, despigmentada.

Para melhor compreensão do fenômeno, tentaremos realizar acasalamento consanguíneo, colateral, de casal descorado, para analisar sua descendência e poderemos verificar se há ou não homozigose. O alelo, ou alelos, responsáveis pela pigmentação preta sugerem dominância em relação ao seu correspondente para a série marrom. Cremos que o acasalamento entre esses símios de pelagem anômala nos poderá indicar tal pormenor. A morte de exemplar macho, em 05/NOV/82, concorreu para atrasar nosso desiderato, embora ainda reste um casal com o qual tentaremos prosseguir no experimento.

Dada a complexidade do fenômeno, ainda observado apenas superficialmente, não dispomos de maiores informações para chegarmos a conclusão mais concreta, para o que certamente iremos necessitar da colaboração de especialista na matéria.

#### SUMMARY

A case of abnormal chromogeny is described in *L. chrysopygus*. Three pregnancies of this species, which occurred at the CPRJ, resulted in the birth of fraternal twins and one of each pair had an abnormal pelt. The skin had no pigment and had a rosy hue. The hair, which is usually black, was a reddishbrown.

Given the complexity of the phenomenon, which most certainly has a genetic origin, more research is necessary before a precise interpretation can be given.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COIMBRA-FILHO, A. F. 1976. *Leontopithecus rosalia chrysopygus* (Mikan, 1823), o mico-leão do Estado de São Paulo (Callitrichidae-Primates). *Silvc. São Paulo*, 10:1-36.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & ROCHA, N. da C. 1978. Acerca da disfunção pigmentar em *Leontopithecus rosalia chrysomelas* (Kuhl, 1820), seu tratamento e recuperação (Callitrichidae-Primates). *Rev. Brasil. Biol.*, 38(1): 165-170.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; SILVA, R. da Rocha & PISSINATTI, A. 1981. Sobre a dieta de Callitrichidae em cativeiro. *Biotérios*, 1:83-93.
- PROTA, G. & THOMSON, R. H. 1976. La pigmentación melanínica en los mamíferos. *Endeavour* (Ed. Esp.), 35(124): 32-38.



## LANGUAGE PARALLELS IN THE VOCAL COMMUNICATION OF CALLITRICHIDS

*Charles T. Snowdon*

Department of Psychology  
University of Wisconsin  
Madison, Wisconsin, EEUU

In the last twenty years there have been several papers which have demonstrated parallels between the communication of birds and human language, but there have been relatively few demonstrations of such parallels in primate communication. One reason for this is that those primates closest to human beings in evolution — the Great Apes — are for the most part remarkably quiet animals. Even though they have exquisite ability to use gestures and facial expression and can learn rudiments of sign language (e. g. Gardner and Gardner, 1969), they have impoverished vocal communication skills.

I believe that New World primates, especially Callitrichids, are the most promising species for studying primate evolutionary parallels to human speech and language. New World primates are much more vocal and have a greater complexity of what they can communicate vocally than most Old World monkeys and apes. Thus, they are more likely to display greater parallels to human vocal communication than other primates. In addition, the Callitrichids are among several New World primates which have a social structure similar to that of most human beings — the nuclear family. These primates have similar social problems to deal with and similar needs for communication to human beings.

Marler (1970) developed an argument to justify why birds were better species than primates to use as models for vocal parallels. He argued that phylogenetic closeness was not nearly so important as similarities in habitat and social structure in finding parallels. Research in the last decade on Callitrichids shows that they also show such similarities.

In my laboratory we have studied several species of monkeys, but our major work has been with three species: the pygmy marmoset, *Cebuella pygmaea*, which we have studied in captivity and in the field in Peru; the cotton-top tamarin, *Saguinus oedipus*, which we have studied only in captivity, and the saddleback tamarin, *Saguinus fuscicollis*, which we have studied in captivity and in the field in Peru.

There are four major areas where we have found interesting parallels to human speech: 1. Phonetic variability: Many monkeys show subtle variants of vocal signals that once were thought to be unitary. As a result we now know that monkeys have much larger vocabularies than we had previously thought. 2. Categorical perception of calls: The way in which human beings perceive their speech sounds has until recently been thought to be unique to humans. We now know that monkeys perceive their vocal signals in the same way as human beings. 3. Grammar: monkeys use specific rules in order to form sequences of calls and to govern conversations between animals. 4. Ontogeny: there are many parallels between the ontogeny of vocalizations in tamarins and ontogeny in bird song and human speech. Let us examine each of these areas.

### PHONETIC VARIABILITY

Green (1975) was the first person to describe phonetic variability in a nonhuman primate. He showed that the 'coo' call of the Japanese macaque in reality consisted of seven distinctly different variants. Furthermore each of these variants was correlated with only one or two of the ten different situations in which coos were given. These coo variants helped Japanese macaques to communicate about subtleties of their social behavior.

We subsequently became interested in learning whether our primates also showed these subtle variations. We have found three good examples. In the cotton-top tamarin, Cleveland and Snowdon (1982) found that there were eight variations of chirps which animals used. Each of these chirps was a short, frequency modulated call; but we were able to show that there were statistical differences which could distinguish each of the eight forms. Furthermore, we found that each of the variants was quite specific to a particular context. For example, the Type A chirp was used as a mobbing call, Type B chirps as investigative calls, Type C chirps were given by animals as they approached food and Type D chirps by animals after they took food. Type E chirps were general alarm chirps; Type F chirps were given when animals heard calls from strange groups. Type G calls were mild investigative calls, and Type H calls were mild alarm calls. Thus, one could predict from the structure of a chirp what was the monkey's behavioral situation or mood. Notice also that the chirps represent a wide range of motivational states. Some are food-related, other are aggressive, other indicate fear. This variability in call structure to communicate very different types of emotions and situations is directly analogous to the subtle variation in human phonemes which lead to very different meanings in our languages. For example a /p/ and a /b/ are very similar in how they are produced (the

only difference is that with a /p/ a sound is made through the lips before the larynx is vibrated while in a /b/ both sounds are made simultaneously). Yet these two very similar sounds function in very different ways. It is of course necessary to be certain that the differences which we humans perceive in animal calls are really discriminable by the animals themselves. Kim Bauers in my laboratory has recently completed a discrimination study between two of the chirps and finds that the calls are easily discriminated based on vocal cues alone without other contextual features. Additionally, the animals respond to each auditory playback as we would predict they would if visual, olfactory and social contextual cues were present.

A second example of this phonetic variability is in the long calls of cotton-top tamarins. Most forest dwelling primates have some sort of long or loud call. These calls have been thought to have several very different functions which are determined by context. Long or loud calls are given by animals when they hear calls of strange groups and in this situation animals avoid each other. The calls function to maintain territoriality. The calls are also given by animals when separated from the main group and serve to maintain cohesion within the group. Finally, these calls are used by animals as they leave their natal groups and seek a mate of their own. You will notice that these functions of long or loud calls are virtually identical to the songs of birds.

We have recently found that there are three different forms of long calls given by cotton-top tamarins. One, the Normal Long Call, is given by animals upon hearing the calls of a strange group. A second, the Quiet Long Call, is given by animals when separated from their group and by animals within a group. The final form, the Combination Long Call, is given by young animals and by highly excited adults. We have measured several forms of each of the long calls from several animals and have found that we can discriminate between each of the calls. We have constructed an equation that will discriminate between call types with a 98% accuracy. As mentioned previously, it is important to show that these differences are functional for the monkeys as well. We designed a playback study where we played both Quiet and Normal long calls from members of the test animals' own group and from strange animals. We observed the responses of the test animals to each of these different calls and found two important results. First, animals could easily discriminate between their own calls and the calls of unfamiliar animals. Secondly, with calls from unfamiliar animals the subjects responded differently to the two forms of long calls that were used. They showed a significant increase in aggressive and alerting responses to the playback of the territorial form of long calls and showed disturbance but not aggressive behaviors to the playback of the cohesion version of the long call.

Thus, our monkeys produce long calls which have different structures in different situations, and they respond to the acoustic playback of these different forms to indicate that the differences in call structure have an important function (Snowdon, Cleveland and French, 1983).

Our final example of phonetic variability is from the pygmy marmoset. Several years ago, Pola and Snowdon (1975) described in the repertoire of pygmy marmosets four variations of a sinusoidally frequency modulated call which were named trills. The most common form of trill was called the Closed Mouth Trill because the animal's mouth was always closed when giving it. A second trill was identical in all respects except that the mean duration was significantly longer. This was given with the mouth open, and it was called an Open Mouth Trill. Over a large sample of trills, Closed Mouth Trills were always shorter than 250 msec duration and Open Mouth Trills were always longer than 250 msec. Another trill, the Quiet Trill, was always softer and had a smaller frequency range than the first two trills. Finally, there was a trill we called the J-call, because the visual representation of the call looked like a series of letter J's. This call was two to three times longer than the Open Mouth Trill and was an interrupted trill, one-half of the sine wave was missing. Pola and Snowdon (1975) found that Open Mouth Trills were signals of agonistic behavior being followed by threats, withdrawals or fear behaviors. On the other hand, the Closed Mouth Trill, Quiet Trill, and J-calls all seemed to be positive calls associated with affiliative behavior. Thus, one variant had a different function from the others, but the remaining three variants appeared similar in function.

Some years later we did a field study with pygmy marmosets in the Amazon and found that the three remaining trills were used by animals at different distances from one another (Snowdon and Hodun, 1981). The Quiet Trill is difficult to localize in space whereas the J-call is very easy to localize. When animals were close to each other and could see each other, the Quiet Trill was used. At intermediate distances when localization of an animal in the forest would be more difficult, the Closed Mouth Trill was used, and at farther distances when localization would be quite difficult, the J-call was the main trill used. Thus the phonetic differences in the trills represent the relative ease of locating another animal and in one case, the Open Mouth Trill, it represents a different situation or motivation from that indicated by the other trills.

#### CATEGORICAL PERCEPTION

If an alien were to arrive on this planet and were to listen to humans speaking, it would have great difficulty in understanding a human language. Not only would the alien have to deal with

some people speaking Portuguese and others speaking English, it would have to deal with the different dialects in which Portuguese was spoken by people in Rio, by those in São Paulo, by those from Belém and those from Portugal. Furthermore the alien might be struck by the fact that women sounded different from men and children different from both men and women and eventually by the fact that each individual has a unique form of vocalization. It would be extremely difficult for an alien to determine the constancies in the sounds we used for speech. Yet we humans have no such trouble. Even though I may not understand many words in Portuguese, I can still understand the sounds. And all of us who speak a common language understand the basic phonemes despite variation due to different dialects, to different sexes, to individual differences. We have a perceptual constancy for speech sounds. We hear a phoneme as a particular type of phoneme despite a large amount of variability in how it actually sounds. Psychologists have studied this extensively and have described a phenomenon called categorical perception. We are able to listen to a large degree of variability in sounds and still identify these sounds as members of one phonetic class. But when the variation is shifted just a little so as to put a sound into a new phonetic class, we have a sharp perceptual category boundary which allows us to perceive the altered phoneme. Finding considerable variability in calls within a phoneme class which are each labeled as the same, but finding sharp boundaries that separate adjacent phoneme classes from each other is a characteristic of categorical perception. Until recently this type of perception was thought to occur only with human speech sounds and to be a perceptual property to be found only in human beings.

When we discovered that the Closed Mouth and Open Mouth Trills were functionally quite different from each other but differed only on a single dimension-duration, we decided to try an experiment on categorical perception in monkeys (Snowdon and Pola, 1978). We built a pygmy marmoset trill synthesizer so that we could precisely specify each of the variables in the trills. We created a large number of variations on each of the acoustic dimensions — frequency, frequency range, rate of modulation, and durations. We then made use of the fact that pygmy marmosets call antiphonally when they hear a trill to evaluate their perception of the calls. When we played a synthetic version that matched a natural trill, we observed a large number of antiphonal calls. When we varied frequency, frequency range, and rate of modulation we found that animals still responded to antiphonal calls. As we gradually increased the duration of the trills we still found normal responses, until we made the duration of the trills greater than 250 msec. At this point the antiphonal response fell off instantly and dramatically. Simply by increasing the duration of a call

from 248 msec to 257 msec produced a total lack of response to the trill. The marmosets showed a categorization of their trills quite similar to the way in which we humans categorize speech sounds. They showed a perceptual boundary at exactly the same place where they had a difference in their production of trills. This was the first and is still the only demonstration of categorical perception in a nonhuman primate. Thus, today the Callitrichids are unique in showing this parallel to human language.

### GRAMMAR

One aspect of human language which makes it quite distinctive is our use of rules to govern the construction of long sequences of sounds. We are also able to use the same sounds in different sequences to have different meanings. Thus "The man bites the dog." is very different from the same words in a different arrangement: "The dog bites the man." We do not as yet have any evidence that monkeys can alter the sequences of sounds in order to create new meanings, but we do find that they use grammar in the first sense, to govern the order in which sequences of calls are formed. We found in our study of the calls of the cotton-top tamarin (Cleveland and Snowdon, 1982) that many of the vocalizations occurred in sequences. When we evaluated all of the sequences which we heard, we were able to write a structural grammar that was very simple but which described all sequences:

1. There are two types of elements, chirps and whistles.
2. Any element can be repeated ad libitum. The function of this repetition is to increase the intensity of the single unit.
3. When chirps and whistles appear together in a sequence, all chirps precede all whistles.
4. Within a sequence each successive element has a lower frequency than the preceding element. In human language this would describe the intonation pattern of a declarative sentence.

Eventually we would like to be able to write a functional or semantic grammar as well as a structural grammar. We would like to determine exactly which whistles and which chirps can be combined together. We would also like to determine which functional call types are likely to be repeated and intensified and which are never repeated. We do not yet know how important the rules that we already have described are from the monkeys' point of view, but we are beginning to find out. We recorded one form of sequence that usually elicits an aggressive response when monkeys hear it. With a computer we can take the sequence apart into its component

elements and either produce each individual element separately, reproduce the original sequence again, or create a sequence where the grammatical rules described above are violated. We have just started a playback study using these stimuli. If the grammatical rules for sequencing are important then we should find aggressive behaviors in response to the natural sequence, but abnormal or disturbance behaviors in response to the altered grammar. If this occurs then we can say that the grammar that we have detected is meaningful to the monkeys.

A second type of grammar that we have found is a set of rules that governs conversations between animals. As we noted above, pygmy marmosets call antiphonally to trills produced by other animals. We recorded the normal spontaneous trills of a group of three monkeys, observing the sequence in which each animal called. We found that animals called in particular orders to a much greater degree than one could predict by chance. For example once one monkey called it would wait until both other animals called before it would call a second time. Therefore, there appeared to be a general conversational rule that animals waited until each other animal called before they called again. There was also one specific order in which animals called that was more frequent than other possible orders. Animals were more likely to call in an order Animal 1, Animal 2, Animal 3 than in the order 1, 3, 2. It appears that pygmy marmosets have social rules that determine the sequence in which animals call.

Neither of these two examples of grammar are anything like the complexity of human grammar, and it would be foolish to try to claim that they were similar. Nonetheless, these results with Callitrichids are the first to show any kind of grammatic rules for sequencing calls or for conversations in nonhuman primates. Again, as with categorical perception, we find that Callitrichids show the best primate parallels to human language.

## ONTOGENY

The final area in which parallels are found is ontogeny. This is a very important parallel, because the work on bird song has indicated a mechanism of ontogeny which is very similar to that found for human infants. However, as yet no comparable primate parallels have been found. In birds, song is frequently learned at a critical point in development. During this period birds typically learn the type of song of their fathers, but if they have been removed to a different population of the same species, they learn a different dialect. Among human beings it is the case that if we are exposed to a second language at an early age we are much more fluent than we are if we learn another language late in life. Most birds (with few exceptions) are never able to learn the songs

of another species. They seem to have some biological limitations on what they can learn. We still do not have primate experiments which are comparable to those which Marler (1970) has done with song birds. However, I think there are some recent data from marmosets and tamarins which indicate that parallels to bird song and human speech are quite likely.

First, one problem with previous research on primates has been the failure to study a call, which is functionally equivalent to bird song. As I have mentioned already the long calls of tamarins are very similar in function to the song of birds. We now have evidence of similar control mechanisms as well.

During our studies of the hormonal development of female tamarins we discovered that females living with their mothers or subordinate females in peer groups did not ovulate. However, when they were removed from their subordinate role and placed with a mate of their own, ovulation occurred very quickly (French and Snowdon, in preparation). At the same time we began a cross-sectional sampling of long calling in animals at different ages. We found that the only long call given by young animals up through two years of age was the Combination Long Call. This was also the only call that we heard in even older animals still living in a subordinate role. Indeed the only animals that ever gave the Normal Long Call — the territory defending call — and the Quiet Long Call — the cohesion call — were mated adults. We now know that the only females which are reproductively mature are mated animals. Thus there is a direct correspondence between their hormonal state and their giving of two of the three forms of long calls. In birds it is generally only males which sing, and they do not begin to sing until their testes are active each spring. Thus birdsong and tamarin long calls are both correlated with the hormonal status of an adult breeding animal.

In birds there is a highly variable form of song, called subsong (Marler, 1970), which is given by sexually immature birds and generally thought to be a phase where birds practice the adult form of calls. We have examined the variability of the Combination Call and found up to thirty variants in a single hour by one individual. The Combination Long Call of tamarins is quite similar to subsong in birds. I think it can be established that tamarin long calls are a functional and ontogenetic equivalent to the song of birds.

However, the most interesting aspect of bird song is not that its expression is dependent upon an adult hormonal state, but that young birds can learn versions of song which are not part of their biological parents' repertoire. There has been much less documentation of dialects in monkeys than in birds, but we have recently found a system of dialects in the long calls of the saddleback tamarin, *Saguinus fuscicollis*. During a field trip in the Amazon

we were able to record long calls from four different subspecies found in Northeastern Peru. When we analyzed the structure of the long calls we found several parameters which differed between subspecies (Hodun, Snowdon, and Soini, 1981). We could show significant differences in structure between each of the four subspecies. Thus, the saddleback tamarin has a dialect system that could be used for future research on ontogeny. One animal in particular stimulated our interest in the potential of this species as a model for vocal learning. This animal was morphologically a *S. f. nigrifrons* and found on the same side of the river as other *nigrifrons* animals. But it was directly opposite a group of *S. f. illigeri* on the other side of the river. The structure of this animal's calls was intermediate between that of its morphological group, *nigrifrons*, and the *illigeri* group immediately across the river. One obvious explanation is that this amalgam call was due to hybridization. However, in the United States we were able to record long calls from known *illigeri* × *nigrifrons* hybrids at the laboratory of Dr. Gisela Epplé. We did not find the same structure of long calls of these hybrids as we had found in the animals in the field. Instead we found that the laboratory hybrids had vocal features of three of the subspecies we had recorded in the field, two of them being the parental subspecies of the hybrids, but a third being a subspecies which was housed in the same room. This is very suggestive that the structure of *S. fuscicollis* long calls is learned through exposure to other animals early in development. For the most part, animals will hear only their parents and will have a structure that is true to the subspecies. However, in cases like the one animal in the field or in the laboratory hybrids, animals may learn aspects of whatever long calls they are exposed to. We have not yet done the definitive experiment to show that long call structure is learned, but the dialect system of the saddleback tamarin is at present our best candidate for demonstrating vocal learning in a nonhuman primate.

Another striking aspect of human vocal development is the prolonged babbling stage that infants go through where they appear to be playing with sounds. Weir (1962) has shown that much of the babbling in human children is a practicing of the sounds and later the grammatical structures of language. It is accepted that babbling is very important to human speech development. Very few primates have been reported to engage in babbling. The only ones that I am aware of are the marmosets and tamarins. We have observed extensive bouts of babbling in both pygmy marmoset and cotton-top tamarin infants. We have not completed our analyses but our early results indicate that marmoset and tamarin babbling is characterized by an imperfect imitation of adult calls. One can find calls that are highly variable versions of the adult calls. In addition, one finds calls that are punctationally different from

each other juxtaposed in strange ways that would never be found in adults. Gradually infants produce calls that are more and more stereotyped and similar to adult vocalizations, and they begin to use these vocalizations in appropriate contexts. It appears that babbling in tamarins might serve the same practice function that it appears to for human infants.

One final example of developmental parallels is the differentiation of a series of phonemes from a single prototype. Human infants do not produce all of the phonemes of speech at the same age. Certain sounds like /ba/, /da/, /pa/, and /ma/ appear early in development. Others like /ra/, /la/, /wa/ appear quite late in development. All of us have had the experience of not understanding an infant's speech because it is unable to differentiate between phonemes. Infants must learn how to produce the different sounds of language, and they do this in a fairly well defined sequence. We are now gathering data on a similar process in tamarins. As we noted earlier the cotton-top tamarin has a system of eight different chirp variants all of which are distinct from each other and which have different functions. Infant tamarins do not have all eight chirps at birth. Instead they have a ninth chirp, used only while the infants are nursing, and a protochirp which is used in all other situations. As the infants get older, various begin to develop from the protochirp. The first different chirps to appear have to do with investigation, then chirps involving solid food appear as infants learn to eat solid food. Later on the chirps involved in alarm and mobbing appear. Finally, the chirp which is given upon hearing strange groups of monkeys is given only after puberty. This chirp is closely related to the long calls given by adult animals, and it does not appear in tamarins until they are also very near to becoming reproductive adults. Thus we find an analogous differentiation of chirps to the differentiation of speech phonemes.

We have found four parallels to developmental processes in humans and birds in tamarins and marmosets. There is a clear parallel to bird song in the ontogeny of long calls and their relationship to the hormonal status of the animal. The combination call is a functional and ontogenetic equivalent to subsong in birds. There is at least one species of tamarin with dialectal variation in its long calls and there is anecdotal evidence to suggest that these variations in dialect might be learned. Tamarins and marmosets show extensive babbling which appears to be a means of practicing adult vocalizations and learning their appropriate use. Finally, not all calls are found at birth, but the tamarins differentiate phonemes over development just as human infants slowly differentiate phonemes.

## SUMMARY

I have presented four areas in which there are parallels between vocal communication in Callitrichids and human speech. Callitrichids show a phonetic differentiation where similar sounding calls have subtle variations with quite different functions. They perceive these phonetically different calls in a categorical fashion analogous to how humans perceive speech sounds. The monkeys show a rudimentary grammar, following strict rules for constructing sequences of calls and have social rules for taking turns in conversations. Finally there are several apparent parallels in the ontogeny of Callitrichid vocalizations and in human speech.

For years many of our colleagues in primatology have disparaged research on New World primates. New World primates are said to be too primitive, too far removed from human evolution to be of much scientific interest. I think that this view is quite wrong. The work we have done with vocal communication and others' work in additional areas has indicated that for many interesting phenomena, the New World primates have the most to tell us about understanding human behavior.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The research described in this report was supported by a grant from the United States Public Health Service MH 29,775 and a Research Scientist Development Award. I am grateful to my colleagues and coworkers, Jayne Cleveland, Jeffrey French, Alexandra Hodun, Patricia McConnell, and Yvonne Pola for their assistance in these studies.

## REFERENCES

- CLEVELAND, J. & SNOWDON, C. T. 1982. The complex vocal repertoire of the adult cotton-top tamarin (*Saguinus o. oedipus*). *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 26, 231-270.
- FRENCH, J. A. & SNOWDON, C. T. The effect of social environment on estrogen excretion, scent marking, and sociosexual behavior in tamarins (*Saguinus oedipus*). In preparation.
- GARDNER, R. A. & GARDNER, B. T. 1969. Teaching sign language to a chimpanzee. *Science*, 165, 664-672.
- GREEN, S. Variation of vocal pattern with social situation in the Japanese monkey (*Macaca fuscata*): A field study. In L. A. Rosenblum (ed.) *Primate Behavior*. Vol. 4. *Developments in Field and Laboratory Research*, pp. 1-102.
- HODUN, A.; SNOWDON, C. T. & SOINI, P. 1981. Subspecific variation in the long calls of the tamarin, *Saguinus fuscicollis*. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 57, 97-100.

- MARLER, P. 1970. Birdsong and speech development: Could there be parallels? *American Scientist*, 58, 669-673.
- POLA, Y. V. & SNOWDON, C. T. 1975. The vocalizations of pygmy marmosets, *Cebuella pygmaea*. *Animal Behaviour*, 26, 826-842.
- SNOWDON, C. T.; CLEVELAND, J. & FRENCH, J. A. 1983. Responses to context — and individual — specific cues in cotton-top tamarin long calls. *Animal Behaviour*, 31, 92-101.
- SNOWDON, C. T. & HODUN, A. 1981. Acoustic adaptation in pygmy marmoset contact calls: locational cues vary with distances between conspecifics. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 9, 295-300.
- SNOWDON, C. T. & POLA, Y. V. 1978. Interspecific and intraspecific responses to synthesized marmoset vocalizations. *Animal Behaviour*, 26, 192-206.
- WEIR, R. H. 1962. *Language in the Crib*. The Hague: Mouton.

## ESTUDOS SOBRE A ESTRUTURA E A INERVAÇÃO DE GLÂNDULAS SALIVARES DE *Callitrichidae* \*

Robson B. Rossoni, Conceição R. S. Machado  
e Ângelo B. M. Machado

Departamento de Morfologia  
Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Com o objetivo de contribuir para o melhor conhecimento da inervação autônoma das glândulas salivares dos primatas em geral e dos calitriquídeos em particular, estudou-se a distribuição intraglandular dos nervos adrenérgicos e colinérgicos ao nível do microscópio óptico e eletrônico. O cotejo destes resultados com aqueles relativos ao estudo histoquímico de carboidratos e a histologia das glândulas, permitiu-nos verificar a validade da hipótese sugerida por alguns autores de que haveria correlação entre o tipo da célula secretora (serosa, mucosa, seromucosa) e seu padrão de inervação autônoma. Ademais, este trabalho insere-se em um plano de estudo mais geral sobre a filogênese da inervação autônoma das glândulas salivares de vertebrados.

Utilizaram-se 13 exemplares de saguís da família *Callitrichidae* pertencentes às seguintes espécies: *Callithrix penicillata jordani* (8), *Callithrix geoffroyi* (3), *Saguinus midas niger* (2).

Para a caracterização anatômica das glândulas salivares empregaram-se os critérios propostos por Huntington (1913) sendo possível identificar as seguintes glândulas: parótida, submandibular principal, submandibular secundária e sublinguais menores.

A descrição histológica efetuou-se em cortes submetidos a coloração por Hematoxilina e Eosina e ao Tricrômico de Gomori. Para determinação histoquímica do conteúdo de carboidratos utilizaram-se as técnicas indicadas na Tabela 1, sendo a nomenclatura empregada basicamente aquela proposta por Spicer *et al.* (1965). Assim, as glândulas apresentaram células serosas e mucosas constituindo a porção terminal das unidades secretoras, com exceção da parótida onde ocorreram apenas células serosas. Ademais, a subman-

---

\* Trabalho realizado com auxílio do CNPq.

TABELA 1  
 TÉCNICAS HISTOQUÍMICAS EMPREGADAS NO ESTUDO DE CARBOHIDRATOS

MÉTODO HISTOQUÍMICO	REAÇÃO ENVOLVIDA	RESULTADO HISTOQUÍMICO	REFERÊNCIAS
1. Ácido periódico-reactivo de Schiff (PAS)	Oxidação das hidroxilas vicinais em di-aldeídos pelo periodato e formação de complexos corados com o reativo de Schiff.	Os polissacarídeos (PS) e mucosubstâncias (MS) contendo hexoses e desoxihexoses com grupos viciglicol e amino-glicol, coram-se em vermelho.	McManus (1946)
2. Digestão pela amilase + PAS	Hidrólise e remoção do glicogênio.	Desaparecimento da reatividade ao PAS em regiões contendo glicogênio.	Lison (1960)
3. Alcian blue pH 2,2 - 3,0	Provavelmente há formação de complexos entre o alcian blue e grupos carboxila ou sulfato.	As sialomucinas e as sulfomucinas coram-se em azul.	Mowry (1956)
4. Alcian blue pH 0,5 - 1,0	Provavelmente há formação de complexos entre o alcian blue e grupos sulfato.	As sulfomucinas coram-se seletivamente em azul.	Lev & Spicer (1964)
5. Alcian blue pH 2,2 - 3,0 + PAS	Combinação das reações 1 e 3.	PS e MS neutras coram-se em vermelho. MS coradas pelo alcian blue e não oxidadas pelo periodato coram-se em azul. MS coradas pelo alcian blue e oxidadas pelo periodato coram-se de azul púrpura a vermelho púrpura.	Mowry (1963)
6. Alcian blue pH 0,5 - 1,0 + Alcian yellow pH 2,2 - 3,0	Provavelmente há formação de complexos entre o alcian blue e grupos sulfato e entre o alcian yellow e grupos carboxila.	Os grupos sulfato coram-se em azul; os carboxila em amarelo; os locais contendo mucosubstâncias com ambos os grupos coram-se em verde.	Ravetto (1964)
7. Hidrólise ácida + Alcian blue pH 2,2 - 3,0 (ou PAS)	Remoção do ácido siálico de mucosubstâncias ácidas, após a hidrólise.	Desaparecimento total ou parcial da alcianofilla indicando presença de sialomucinas. A intensidade de coloração pelo reativo de Schiff pode diminuir.	Quintarelli <i>et al</i> (1961)

dibular secundária apresentou uma terceira população, constituída de células mucosas atípicas. A histoquímica de carboidratos revelou, em todas as células secretoras, mucossustâncias neutras. Já as mucossustâncias ácidas, carboxiladas e sulfatadas, praticamente, restringiram-se às células mucosas (incluindo as mucosas atípicas). Entretanto, algumas células das semiluas das sublinguais apresentaram quantidades apreciáveis de mucossustâncias carboxiladas. (Ver Tabela 2).

As técnicas de Falck & Hillarp (ver Falck & Owman, 1965), para catecolaminas, e de Karnovsky & Roots (1964), para colinesterases, permitiram demonstrar, respectivamente, fibras adrenérgicas e colinérgicas no parênquima e nos vasos glandulares. Observou-se que as duas variedades de fibras suprem a porção terminal das unidades secretoras e vasos. Contudo, apenas fibras colinérgicas envolvem os ductos intra e interlobulares. Por outro lado, a densidade da inervação mostrou-se maior na parótida e submandibular principal e menor na submandibular secundária e sublingual. Este padrão de inervação mostrou-se idêntico nas 3 espécies estudadas.

A observação ao microscópio eletrônico da glândula submandibular principal do *C. penicillata* confirmou a existência de fibras adrenérgicas e colinérgicas ricas em vesículas granulares e agranulares, respectivamente. As células mucosas, serosas, mioepiteliais e musculares dos vasos apresentaram dupla inervação, enquanto que as células dos ductos intercalares e estriados são inervadas apenas por fibras colinérgicas. Observaram-se contatos neuroefetadores diretos (hipolêmicos) entre terminações colinérgicas e células mucosas, mioepiteliais e, mais raramente, células das semiluas, distantes entre si cerca de 20 nm. As demais células mantêm apenas contatos neuroefetadores do tipo indireto (epilêmicos), separados por uma distância de 100 nm, com uma lâmina basal interposta. Entretanto, não foi possível estabelecer qualquer tipo de relação entre o padrão de inervação autônoma e as variedades histológicas das células secretoras.

TABELA 2  
 TIPOS DE MUCOSSUBSTÂNCIAS E CLASSIFICAÇÃO DAS UNIDADES SECRETORAS DE GLÂNDULAS SALIVARES DE CALITRIQUÍDEOS (\*)

ESPÉCIES	GLÂNDULAS			
	Parótida	Submandibular principal	Submandibular secundária	Sublinguais menores
<i>Callithrix penicillata jordani</i>	A-MN (seroso)	A, SL-MN (seroso) T-MN, MC (mucoso)	A, SL-MN, MC* (seroso) T, TA-MN, MC, MS* (mucoso)	SL-MN (serosa) TA-MN, MC, MS (mucoso)
<i>Callithrix geoffroyi</i>	A-MN, MC* (seroso)	A, SL-MN, MC* (seroso) T-MN, MC, MS* (mucoso)	A, SL-MN, MC* (seroso) T, TA-MN, MC, MS* (mucoso)	SL-MN (serosa) TA-MN, MC, MS (mucoso)
<i>Saguinus midas niger</i>	A-MN (seroso)	A, SL-MN, MC* (seroso) T-MN, MC, MS* (mucoso)	A, SL-MN, MC* (seroso) T, TA-MN, MC, MS* (mucoso)	SL-MN (serosa) TA-MN, MC, MS (mucoso)

(\*) Baseada em Shackelford (1963)

A -- ácido  
 SL -- semilua  
 T -- túbulo  
 TA -- túbulo-ácido  
 MN -- mucossubstância neutra  
 MC -- mucossubstância ácida carboxilada  
 MS -- mucossubstância ácida sulfatada.

\* Identificada em pequena quantidade

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FALCK, S. & OWMAN, C.H. 1965. A detailed methodological description of the fluorescence method for the cellular demonstration of the biogenic monoamines. *Acta Univ. Lund.* 7:1-23.
- HUNTINGTON, G.S. 1913. The microscopic anatomy of the salivary glands in lower primates. *Studies in Cancer and Allied Subjects.* New York, Columbia University Press. Vol. 3:73-113.
- KARNOVSKY, J. & ROOTS, I. 1964. A «direct coloring» thiocholine method for cholinesterase. *J. Histochem. Cytochem.*, 12:219-221.
- LEV, R. & SPICER, S.S. 1964. Specific staining of sulphate groups with alcian blue at low pH. *J. Histochem. Cytochem.*, 12:309.
- LISON, L. 1960. *Histochimie et cytochimie animales. Principes et méthodes*, 3.<sup>e</sup> éd., Paris, Gauthiers-Villars. 2 Vols.
- MCMANUS, J.C.A. 1946. Histological demonstration of mucin after periodic acid. *Nature*, 258:202.
- MOWRY, R.W. 1956. Alcian blue technics for the histochemical study of acidic carbohydrates. *J. Hystochem. Cytochem.*, 4:407.
- MOWRY, R.W. 1963. The special value of methods that color with both acidic and vicinal hydroxyl groups in the histochemical study of mucins. With revised directions for the colloidal iron stain, the use of alcian blue G7X and their combinations with the periodic Schiff reactions. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 106:402-423.
- QUINTARELLI, G.; TSUIKI, S.; HASHIMOTO, Y. & FIGMAN, W. 1961. Studies of sialic acid containing mucins in bovine submaxillary and rat sublingual glands. *J. Histochem. Cytochem.*, 9:176-183.
- RAVEITTO, C. 1964. Alcian blue-alcian yellow: a new method for identification of different acidic groups. *J. Histochem. Cytochem.*, 12:44-45.
- SHAKLEFORD, J.M. 1963. Histochemical comparison of mucous secretions in rodent, carnivore, ungulate and primate major salivary glands. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 106:572-582.
- SPICER, S.S.; LEPPI, T.J. & STOWARD, P.J. 1965. Suggestions for a histochemical terminology of carbohydrate rich tissue components. *J. Histochem. Cytochem.*, 13:599-603.

The first part of the book is devoted to a general history of the United States, from the discovery of the continent to the present time. The second part is a history of the individual states, and the third part is a history of the federal government.

The first part of the book is devoted to a general history of the United States, from the discovery of the continent to the present time. The second part is a history of the individual states, and the third part is a history of the federal government.

The first part of the book is devoted to a general history of the United States, from the discovery of the continent to the present time. The second part is a history of the individual states, and the third part is a history of the federal government.

The first part of the book is devoted to a general history of the United States, from the discovery of the continent to the present time. The second part is a history of the individual states, and the third part is a history of the federal government.

The first part of the book is devoted to a general history of the United States, from the discovery of the continent to the present time. The second part is a history of the individual states, and the third part is a history of the federal government.

The first part of the book is devoted to a general history of the United States, from the discovery of the continent to the present time. The second part is a history of the individual states, and the third part is a history of the federal government.

The first part of the book is devoted to a general history of the United States, from the discovery of the continent to the present time. The second part is a history of the individual states, and the third part is a history of the federal government.

## ESTUDO HISTOQUÍMICO SOBRE OS FOLÍCULOS OVARIANOS DE SAGÜIS (*Callithrix jacchus* e *Callithrix penicillata*)\*

Túlio Miraglia

Departamento de Biomorfologia  
Instituto de Ciências da Saúde  
Universidade Federal da Bahia  
Salvador, Bahia, Brasil

O desenvolvimento das gônadas de sagüís foi estudado por Hampton & Taylor (1971). Segundo estes AA, ele se processa de modo semelhante em *Callithrix jacchus jacchus*, *Saguinus oedipus*, *Saguinus fuscicollis*, *Callithrix argentata*, *Callithrix jacchus penicillata* e *Cebuella pygmaea*. Por ocasião do nascimento, os ovócitos desses primatas estão contornados por células pregranulosas formando folículos primordiais. Aos 4 meses as células granulosas tornam-se cúbicas revestindo folículos primários. Por ocasião do 8º mês há superposição dessas células sugerindo folículos secundários e terciários e formando a zona pelúcida. Ainda, segundo Hampton & Taylor (1971) a ruptura do primeiro folículo ovariano pode ocorrer no 19º mês, sendo o corpo lúteo notado por ocasião do 23º mês. Folículos maduros persistem em associação com grande quantidade de tecido lúteo. Existem duas origens para esse tecido: 1) o corpo lúteo normal que se segue à ovulação. Neste caso as células luteínicas, originadas da granulosa são grandes e denotam citoplasma eosinófilo e grandes núcleos vesiculosos; 2) a maior parte do tecido luteínico origina-se de folículos atrésicos (quando estes não são substituídos totalmente por tecido fibroso) a partir de células da teca interna.

Em trabalho anterior (Costa-Guedes & Miraglia, 1977) notamos que tanto as células da *Rete ovarii* quanto as granulosas dos folículos em crescimento e adjacentes àquela *Rete* são dotadas de a-Glicerofosfato desidrogenase (A-GPDH), b-Hidroxibutirato desidrogenase (b-OHBDH), Nicotinamida adenina dinucleotídeo reduzida tetrazólio redutase (NADH<sub>2</sub>-TR), Nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato reduzida tetrazólio redutase (NADPH<sub>2</sub>-TR), Glicose-6-fosfato desidrogenase (G-6-PDH), 6-fosfogluconato desidro-

---

\* Trabalho realizado com o auxílio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

genase (6-PGDH) e esterase inespecífica, enzimas estas que, todavia, não se revelaram no epitélio germinativo ao qual se atribui classicamente a origem das células granulosas. Assim sendo admitimos que as células da *Rete ovarii* podem contribuir para o desenvolvimento das células foliculares ou granulosas, corroborando dados iniciais de von Koelliker (1898) que descreveu a continuidade entre as células da *Rete ovarii* e as células granulosas em ovários de cães e as investigações mais recentes de Byskov & Rasmussen (1973), Byskov & Lintern-Moore (1973) e Byskov (1974) que admitem ser a *Rete ovarii* não apenas importante para a transformação das ovogônias em ovócitos mas também responsável para a ulterior diferenciação das células da granulosa.

Ademais demonstramos em *C. jacchus* (Miraglia, 1961) que as células da granulosa, principalmente dos foliculos em atresia possuem considerável quantidade de glicogênio.

Com o presente trabalho procuramos verificar qual o comportamento enzimático de foliculos ovarianos de *C. jacchus* e *C. penicillata* em diferentes fases de desenvolvimento, levando-se principalmente em consideração a reatividade da NADH<sub>2</sub>-TR (indicando o provável comportamento das enzimas NAD dependentes) da Lactato desidrogenase (LDH) (relacionada com o metabolismo dos carboidratos), da NADPH<sub>2</sub>-TR, G-6-PDH e 6-PGDH (enzimas do desvio das pentoses mas também relacionadas com a síntese de ácidos graxos e esteróides), da fosfatase ácida (enzimas lisossômicas) e da esterase inespecífica (que se mostrou abundante nas células granulosas dos foliculos adjacentes à *Rete ovarii*).

## MATERIAL E MÉTODOS

Os ovários de sagüís (2 *C. jacchus* e 1 *C. penicillata*) pesando entre 175 e 210 g foram congelados em nitrogênio líquido, reduzidos a cortes de 8 micrômetros mediante criótomo. Os cortes foram recolhidos em lamínulas de 22 × 22 mm para pesquisa das seguintes enzimas: NADH<sub>2</sub>-TR, LDH, NADPH<sub>2</sub>-TR, G-6-PDH, 6-PGDH segundo as indicações de Wegmann (1967), esterase inespecífica pela técnica de Davis (1959) e fosfatase ácida (pelo método de Barka, 1960).

## RESULTADOS

A reatividade da NADH<sub>2</sub>-TR e LDH (enzima NAD dependente) ocorre nas células granulosas dos foliculos em desenvolvimento (Fig. 1). Todavia, nos foliculos de De Graaf bem constituídos limitam-se às células da teca interna. Nos foliculos atrésicos (Fig. 1) a reatividade destas enzimas, embora sendo mais intensa na teca interna ocorre com menor intensidade em células granulosas. Igualmente reativo redundo o ovoplasma em involução. Grupamentos de células intersticiais revelam uma reatividade que se assemelha àquela presente nas células da teca interna.



FIGURA 1. Corte de ovário de *C. jacchus*. Notar a maior  $\text{NADH}_2$ -TR reatividade em células granulosas de folículos em desenvolvimento, no ovoplasma e na teca interna do folículo atrésico e em algumas células intersticiais (X 60).

A  $\text{NADPH}_2$ -TR revela-se nas células granulosas de alguns folículos em desenvolvimento (Fig. 2A) mas principalmente na teca interna tanto de folículos de De Graaf quanto de folículos atrésicos (Fig. 2B) e células intersticiais.

Tanto a G-6-PDH quanto a 6-PGDH evidenciam sua reatividade na teca interna de folículos normais, de folículos atrésicos e em grupamentos de células intersticiais. As células da granulosa mostram-se destituídas destas duas enzimas (Fig. 3A, B).



FIGURA 2. Corte de ovário de *C. jacchus*.  $\text{NADPH}_2$  — TR. A) presença da enzima em células da granulosa de folículos em desenvolvimento. B) Nos folículos antrais e atrésicos a enzima concentra-se na teca interna. Células intersticiais mostram-se igualmente reativas (X 60).

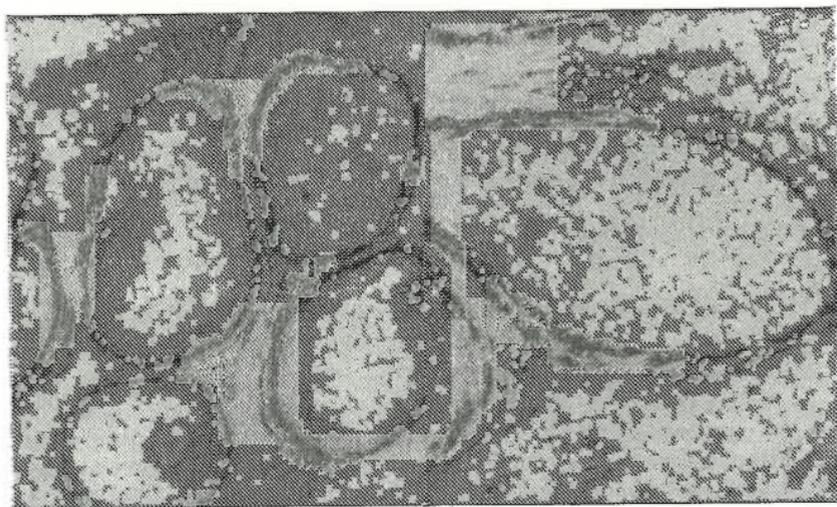


FIGURA 3. A) G-6-PDH e B) 6-PGDH em cortes de ovário de *C. jacchus*. Estas enzimas acham-se presentes em células da teca interna e intersticiais, porém, ausentes em células granulosas de folículos em desenvolvimento e antrais (X 60).

A esterase inespecífica ocorre em células granulosas de folículos em desenvolvimento (Fig. 4A) ou mesmo de folículos pequenos em fase de atresia. Esta reatividade vai diminuindo nos folículos de maior volume (Fig. 4B) deixando de existir nas células granulosas dos folículos de De Graaf. Na teca interna, apenas algumas células denotam reatividade para essa enzima.



FIGURA 4. Distribuição da esterase inespecífica em cortes de ovário de *C. jacchus*. A) enzima concentra-se em células granulosas de folículos em crescimento. B) Nos folículos em crescimento de maior volume há acentuada redução da reatividade enzimática a qual redundará negativa nas células granulosas de folículos antrais (parte inferior da fotografia) (X 60).

Presença de fosfatase ácida foi notada em células vacuolizadas de glândulas intersticiais (Fig. 5).

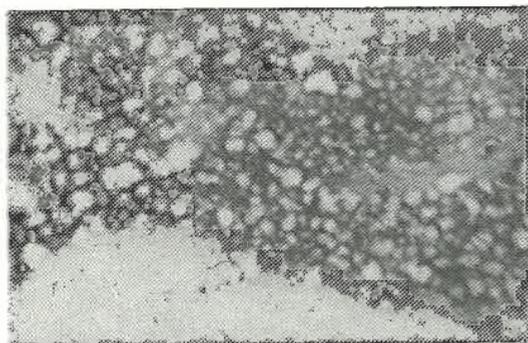


FIGURA 5. Presença de fosfatase ácida em glândula intersticial de *C. jacchus* (X 60).

### COMENTÁRIOS

A reatividade dos folículos ovarianos de sagüís (*C. jacchus* e *C. penicillata*) varia de acordo com a enzima e com as células levadas em consideração nas diferentes fases de seu desenvolvimento. Assim, a  $\text{NADH}_2\text{-TR}$ , a LDH e a esterase inespecífica localizam-se em células da granulosa de folículos em desenvolvimento. A medida que estes folículos aumentam de volume há acentuada redução da atividade enzimática. A presença de LDH em células granulosas de folículos atrésicos acha-se provavelmente relacionada com a glicólise anaeróbica dessas células que armazenam considerável quantidade de glicogênio (Miraglia, 1961). Todavia a reatividade das desidrogenases e, particularmente das NADP dependentes (G-6-PDH e 6-PGDH) concentra-se na teca interna de folículos de De Graaf normais e atrésicos, e em células intersticiais, o que permite atribuir a elas a produção de estrógenos.

Todavia, na teca interna, a esterase inespecífica reagiu fracamente e a fosfatase ácida redundou negativa. Estas duas enzimas localizaram-se na parte periférica de células de glândulas intersticiais contendo gotículas de lipídios. De fato, segundo Guraya (1968, 1974) as glândulas intersticiais derivadas da teca interna tanto em sagüís quanto em outras espécies de animais mostram-se de início entre os folículos e constituídas por células pequenas sem grande diferenciação citoplasmática. Estas, provavelmente, são as células nas quais observamos maior reatividade desidrogenásica. A medida que as pequenas glândulas são deslocadas para partes profundas da medula suas células ficam grandemente hipertrofiadas pelo acúmulo de lipídios difusos e por organelas. Estas células

seriam aquelas nas quais notamos esterase inespecífica e fosfatase ácida. Para Guraya (1974) elas são constituídas por células perfeitamente luteinizadas apresentando sudanofilia difusa devido à presença de lipoproteínas e gotículas de lipídios (colesterol e seus ésteres, triglicéridas e alguns fosfolipídios).

### RESUMO

A reatividade da  $\text{NADH}_2\text{-TR}$ , LDH,  $\text{NADPH}_2\text{-TR}$ , G-6-PDH, 6-PGDH, esterase inespecífica e fosfatase ácida foi estudada em foliculos ovarianos de *C. jacchus* e *C. penicillata*. As células da granulosa de foliculos em desenvolvimento reagem para a  $\text{NADH}_2\text{-TR}$ , LDH,  $\text{NADPH}_2\text{-TR}$  e esterase inespecífica. A medida que os foliculos aumentam de volume há redução dessas reatividades enzimáticas. A LDH mostra-se patente mesmo em células granulosas de foliculos em atresia. A maior reatividade para as desidrogenases ocorre na teca interna onde a esterase inespecífica reage fracamente e a fosfatase ácida redonda negativa. Estas duas enzimas estão presentes em glândulas intersticiais de maior volume.

### SUMMARY

The reactivity of  $\text{NADH}_2\text{-TR}$ , LDH,  $\text{NADPH}_2\text{-TR}$ , G-6-PDH, 6-PGDH, inespecific esterase and acid phosphatase has been studied in ovary follicles of *C. jacchus* and *C. penicillata*. The granulosa cells of follicles in development react to  $\text{NADH}_2\text{-TR}$ , LDH,  $\text{NADPH}_2\text{-TR}$  and inespecific esterase. As the volume of the follicles increases, there is a decrease of these enzymatic reactivities. LDH shows itself fully even in granulosa cells of follicles in atresia. The greatest reactivity to dehydrogenases occurs in the internal theca where the inespecific esterase reacts weakly and the acid phosphatase is negative. These two enzymes are present in interstitial glands of greater volume.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARKA, T. 1960. A simple azo-dye method for histochemical demonstration of acid phosphatase. *Nature*, Lond., 187:248-249.
- BYSKOV, A. G. S. 1974. Does the rete ovarii act as a trigger for the onset of the meiosis? *Nature*, Lond., 252:396-397.
- BYSKOV, A. G. S. & LINTERN-MOORE, S. 1973. Follicle formation in the immature mouse ovary: the role of the *Rete ovarii*. *J. Anat.*, 116:207-217.
- BYSKOV, A. G. S. & RASMUSSEN, G. 1973. Ultrastructural studies of the development and maturation of the ovary and its function. *Excerpta Medica Internat. Congress Series*, 267:55-62.

- COSTA-GUEDES, M. L. & MIRAGLIA, T. 1977. The *Rete ovarii* and follicle formation in marmosets (*Callithrix jacchus* and *Callithrix penicillata*). *Acta histochem.*, 60:247-252.
- DAVIS, B. J. 1959. Histochemical demonstration of erythrocyte esterases. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.*, 101:90-93.
- GURAYA, S. S. 1968. Histophysiology and histochemistry of the interstitial tissue in the ovaries of nonpregnant marmosets. *Acta anat.*, 70:623-640.
- GURAYA, S. S. 1974. Histochemical observations on the development of interstitial gland tissue during the maturation of marmoset ovary. *Acta anat.*, 89:58-69.
- HAMPTON, Z. H. & TAYLOR, A. C. 1971. Gonadal development in marmosets. *Proc. 3rd Int. Congr. Primat. Zurich*, 1970, vol. 1:246-259. Karger, Basel, 1971.
- KOELLIKER, A. von 1898. Über die Markkanäle und Markstränge in den Eierstöcken junger Hündinnen. *Verh. Anat. Ges.*, 12:151.
- MIRAGLIA, T. 1961. Distribuzione delle sostanze P.A.S. positive e della fosfomonoesterasi alcalina nei tessuti del sagüi (*Callithrix jacchus*). *Biol. Lat.*, 13:189-223.
- WEGMANN, R. 1967. *Techniques histoenzymologiques*. Institut d'Histochimie, Faculté de Medecine, Paris.

ESPERMATOGÊNESE EM SAGÜIS *Callithrix  
penicillata*: IDENTIFICAÇÃO E DETERMINAÇÃO  
DA FREQUÊNCIA RELATIVA DOS ESTÁDIOS  
DO CICLO DO EPITÉLIO SEMINÍFERO

*Martha de Oliveira Guerra*

Centro de Biologia da Reprodução e  
Departamento de Biologia  
Universidade Federal de Juiz de Fora  
Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

*Hugo Pereira Godinho*

Departamento de Morfologia  
Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

## INTRODUÇÃO

Cerca de 12 espécies de primatas, incluindo-se o homem, têm estudada sua espermatogênese, número este insignificante, quando se consideram as numerosas espécies destes animais.

Entre os *Calitriquídeos* pouco se sabe sobre espermatogênese, especialmente na espécie *Callithrix penicillata jordani* (Thomas, 1904).

Por se reproduzirem facilmente em cativeiro e terem custo de manutenção relativamente baixo, quando comparados aos primatas de grande porte, os sagüís poderão se tornar animais de grande valia em estudos biomédicos.

Neste trabalho inicial sobre espermatogênese de sagüís, procurou-se identificar os estádios do ciclo do epitélio seminífero e determinar a frequência com que ocorriam.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 8 sagüís *Callithrix penicillata jordani* (Thomas, 1904), capturados em região vizinha de Belo Horizonte e mantidos no biotério do Departamento de Morfologia da UFMG por, no mínimo, 30 dias. Durante este período os animais foram tratados com mebendazole 10% (para verminose) e receberam dieta adequada, enquanto se aclimatizavam ao novo ambiente.

Após este período, 8 animais foram anestesiados com nembutal sódico a 3% e seus testículos foram removidos e fixados em líquido de Allen<sup>12</sup> por 10 minutos. Em seguida foram seccionados em 3 partes e deixados fixar por mais 6 horas, seguindo-se o processamento rotineiro de inclusão em parafina, microtomia (secções de 7  $\mu$ m) e coloração com PAS + hematoxilina<sup>11</sup>.

Os cortes obtidos foram examinados e os estádios identificados conforme técnica estabelecida por Roosen-Runge & Giesel (1950)<sup>15</sup>.

A frequência relativa dos estádios foi determinada contando-se 2.895 cortes transversais de túbulos seminíferos.

## RESULTADOS

Os estádios do ciclo do epitélio seminífero de saguís *C. penicillata* foram assim identificados:

*Estádio 1:* Caracterizado pelas seguintes células da membrana basal para o lume: espermatogônias A, espermatócitos em preleptóteno, espermatócitos em paquíteno, espermátides arredondadas.

*Estádio 2:* Na mesma ordem descrita para o estágio anterior encontravam-se espermatogônias A, espermatócitos em leptóteno, espermatócitos em paquíteno e espermátides com núcleo em processo de alongamento.

*Estádio 3:* Além dos elementos anteriormente descritos, caracterizou-se pela presença de espermátides com núcleos já alongados, dispostos em feixes encaixados no citoplasma da célula de Sertoli. Entre os espermatócitos jovens, encontravam-se poucos em leptóteno e a maioria em zigóteno.

*Estádio 4:* Sua característica foi a presença de espermatócitos secundários ou de divisões mitóticas de espermatócitos primários ou secundários.

Estavam presentes espermatogônias A e espermatócitos em paquíteno.

*Estádios 5 e 6:* Foram agrupados, dadas as dificuldades encontradas para se distinguirem as cromatinas, pulverulentas ou crostosas, dos núcleos de espermátides arredondadas.

Nestes estádios encontram-se 2 gerações de espermatogônias: A e B. Espermatócitos em paquíteno e duas gerações de espermátides, uma de núcleo arredondado, recentemente formada pela divisão de espermatócitos secundários do estágio anterior e outra, de espermátides de núcleos alongados e com feixes dispostos entre os espermatócitos.

*Estádio 7:* Durante este estágio as espermátides de núcleo alongado iniciam o processo de migração para o lume do túbulo. As mesmas células do estágio anterior são encontradas.

*Estádio 8:* São encontradas as seguintes células germinativas da periferia para a luz do túbulo: espermatogônias A, espermátocitos em preleptóteno e paquíteno, espermátides arredondadas e espermátides alongadas. Os núcleos destas últimas, caracteristicamente, limitam a luz do túbulo e, posteriormente, dele se desprendem já como espermatozóides.

*Frequência relativa dos estádios do ciclo:* Foi a seguinte a frequência relativa dos estádios:

1 .....	39,2%
2 .....	6,8%
3 .....	24,4%
4 .....	2,6%
5 + 6 .....	10,3%
7 .....	10,2%
8 .....	6,2%

Agrupando-se as frequências em fases pré-meiótica e pós-meiótica, encontrou-se, respectivamente, 73,0% e 26,7%.

## DISCUSSÃO

A morfologia das células germinativas, a identificação dos estádios do ciclo do epitélio seminífero e a determinação da sua frequência já foram estabelecidas nas seguintes espécies de primatas: *Macaca mulatta*<sup>1, 3, 8</sup>; *Cercopithecus aethiops*<sup>6</sup>; *Macaca fascicularis*<sup>9</sup>; *Papio anubis*<sup>4</sup>; *Macaca arctoide*<sup>3</sup>; *Callithrix jacchus*<sup>13</sup>; *Galagoides demidovii*<sup>17</sup>; *Microcebus murinus*<sup>14</sup> e homem<sup>2, 5, 10, 16</sup>.

Em *Callithrix penicillata*, o estágio 1 foi o mais frequente, do mesmo modo que ocorre em todos os primatas acima citados, exceto o *Microcebus murinus*<sup>14</sup>. O estágio 4 foi o menos frequente, do mesmo modo que ocorre em homem<sup>5</sup> e *Galagoides demidovii*<sup>17</sup>.

A parte pré-meiótica do ciclo em *C. penicillata* é maior que a pós-meiótica, fato que tem sido constante em todos os estudos realizados em primatas, com exceção do *Microcebus murinus*<sup>14</sup>.

## RESUMO

A espermatogênese de primatas tem sido muito pouco estudada. Cerca de 12 espécies têm determinada a frequência relativa do ciclo e a duração do ciclo e da espermatogênese.

CHAPTER I

The first part of the history of the United States is the history of the colonies.

The second part of the history of the United States is the history of the Revolution.

The third part of the history of the United States is the history of the Constitution.

The fourth part of the history of the United States is the history of the Civil War.

The fifth part of the history of the United States is the history of the Reconstruction.

The sixth part of the history of the United States is the history of the Gilded Age.

The seventh part of the history of the United States is the history of the Progressive Era.

The eighth part of the history of the United States is the history of the World War.

The ninth part of the history of the United States is the history of the New Deal.

The tenth part of the history of the United States is the history of the Cold War.

The eleventh part of the history of the United States is the history of the Vietnam War.

The twelfth part of the history of the United States is the history of the Watergate scandal.

The thirteenth part of the history of the United States is the history of the Reagan Revolution.

The fourteenth part of the history of the United States is the history of the Clinton Presidency.

The fifteenth part of the history of the United States is the history of the Bush Presidency.

The sixteenth part of the history of the United States is the history of the Obama Presidency.

The seventeenth part of the history of the United States is the history of the Trump Presidency.

## A ÁREA SOMATO-SENSORIAL PRIMÁRIA DO SAGÜÍ (*Callithrix penicillata*)

Ramon M. Cosenza e F. Pimentel-Souza

Departamentos de Morfologia e de Fisiologia e Biofísica  
Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

### RESUMO

O cortex sensorio-motor do sagüí foi objeto de estudos pela técnica de potencial evocado, usando-se macro-eletrodos, tendo sido publicados um resumo (Woolsey, 1952) e um esquema (Woolsey, 1954). Entretanto, trabalhos mais recentes, utilizando micro-eletrodos, embora confirmando os dados gerais anteriores têm, muitas vezes, contribuído com resultados totalmente originais, donde se justifica nosso estudo do cortex do sagüí, usando micro-eletrodos de tungstênio.

Os animais foram anestesiados com uma mistura de Dial-Uretana.

Os primeiros resultados para a área SmI confirmam, em linhas gerais, os achados de Woolsey. A área total dessa região, medida planimetricamente, está em torno de 22,4 mm<sup>2</sup>. A representação da face ocupa 31,6% dessa área, contra 30,0% achada por Woolsey. A representação achada por nós para a região braço/mão, entretanto, foi bem maior: 45,4% contra 7,8%; sendo que encontramos 29,4% só para a representação da mão. Em contrapartida, nossas porcentagens para a região do tronco e membros inferiores foram bem menores: 10,9% contra 35,5% e 11,0% contra 22,6%, respectivamente. Pudemos ainda constatar uma organização colunar das células corticais (Powell e Mountcastle, 1959) e uma certa organização em faixas antero-posteriores para a mesma região do corpo, semelhante à descrita para o macaco-aranha (Pubols & Pubols, 1971).

Neste trabalho foram identificados os estádios do ciclo e estudou-se a cinética da espermatogênese em sagüi *C. penicillata*.

Os estádios foram caracterizados segundo Roosen-Runge & Giesel, método que foi denominado "morfologia tubular" por Berdston. A duração do ciclo foi estabelecida pelo método de radioautografia com timidina triciada, segundo Setchell & Carrick.

Para a frequência relativa dos estádios foram encontrados os seguintes valores percentuais nos estádios 1, 2, 3, 4, 5 + 6, 7 e 8, respectivamente: 39,2; 6,8; 24,4; 2,6; 10,3; 10,2 e 6,2.

A duração do ciclo foi calculada em  $18,05 \pm 0,1$  dias e a da espermatogênese em 72,2 dias.

O *Callithrix penicillata* é o primata que apresenta o mais longo ciclo e, conseqüentemente, a mais longa espermatogênese em primatas, incluindo-se o homem.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos ao Prof. Célio Valle da Universidade Federal de Minas Gerais, pela gentileza da classificação dos sagüis e ao Sr. Valter Luiz da Silva, pelo trabalho datilográfico.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARSENEIEVA, N. A.; DUBININ, N. P.; ORLOVA, N. N. & BAKULINA, E. D. 1961. A radiation analysis of the duration of meiosis phases in the spermatogenesis of *Macaca mulatta*. *Dokl. Akad. Nauk. SSSR*, 141:1486-1489, apud DANG, D. C. 1971. Stades du cycle de l'épithélium séminifère du singe crabrier, *Macaca fascicularis* (= *Irus* ou *Cynomolgus*). *Ann. Biol. Anim. Bioch Biophys.*, 11(3): 363-371.
2. BUSTOS, E. 1970. Espermatogenesis humana. *Bol. Hosp. San Juan Dios, Chile*, 17(6): 358-363.
3. CAVICCHIA, J. C. & DYM, M. 1978. Ultrastructural characteristics of monkey spermatogonia and preleptotene spermatocytes. *Biol. Reprod.*, 18:219-228.
4. CHOWDHURY, A. K. & STEINBERGER, E. 1976. A study of germ cell morphology and duration of spermatogenic cycle in the baboon, *Papio anubis*. *Anat. Rec.*, 185(2): 155-170.
5. CLERMONT, Y. 1963. The cycle of the seminiferous epithelium in man. *Am. J. Anat.*, 112:35-45.
6. CLERMONT, Y. 1969. Two classes of spermatogonial stem cells in the monkey (*Cercopithecus aethiops*). *Am. J. Anat.*, 126:57-72.
7. CLERMONT, Y. & ANTAR, M. 1973. Duration of the cycle of the seminiferous epithelium and the spermatogonial renewal in the monkey *Macaca arctoides*. *Am. J. Anat.*, 136:153-166.
8. CLERMONT, Y. & LEBLOND, C. P. 1959. Differentiation and renewal of spermatogonia in the monkey, *Macacus rhesus*. *Am. J. Anat.*, 104:237-274.

9. DANG, D. C. 1971. Stades du cycle de l'épithélium séminifère du singe crabier, *Macaca fascicularis* (= *Irus* ou *Cynomolgus*). *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 11(3): 363-371.
10. HELLER, G. & CLERMONT, Y. 1964. Kinetics of the germinal epithelium in man. *Rec. Progr. Horm. Res.*, 20:545-575.
11. HUMASON, G. L. 1972. *Animal tissue techniques*. 3. ed., San Francisco, W. H. Freeman, 641 p.
12. LILLIE, R. D. & FULLMER, H. M. 1976. *Histopathologic technic and practical histochemistry*. 4. ed. London, McGraw-Hill, 942 p.
13. MIRAGLIA, T.; TELES FILHO, M. & CASTELO BRANCO, A. L. 1970. The male reproductive system of the common marmoset (*Callithrix jacchus*). *Acta Anat.*, 76:594-611.
14. PETTER, A. 1969. In: Testicular physiology and biochemistry. JOHNSON, A. D.; GOMES, W. R. & VANDERMARK, N. I. eds. Academic Press, apud DANG, D. C. 1971. Stades du cycle de l'épithélium séminifère du singe crabier, *Macaca fascicularis* (= *Irus* ou *Cynomolgus*). *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 11(3): 363-371.
15. ROOSEN-RUNGE, E. C. & GIESEL Jr., L. O. 1950. Quantitative studies on spermatogenesis in the albino rat. *Am. J. Anat.*, 87(1):1-30.
16. ROWLEY, M. J. & HELLER, C. G. 1971. Quantitation of the cells of the seminiferous epithelium of the human testis employing the Sertoli cell as a constant. *Z. Zellforsch.*, 115:461-472.
17. VINCENT, F. 1969. Contribution à l'étude des prosimiens africains: le galago de Demidoff. Tese Faculdade de Ciências de Paris, apud DANG, D. C. 1971. Stades du cycle de l'épithélium séminifère du singe crabier, *Macaca fascicularis* (= *Irus* ou *Cynomolgus*). *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 11(3):363-371.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1207 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

ALTERAÇÕES PRODUZIDAS POR *Porocephalus crotali*  
(Humboldt, 1811) EM *Leontopithecus r. rosalia*  
(Linnaeus, 1766)

*Alcides Pissinatti*

Centro de Primatologia do Rio de Janeiro  
Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente  
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

*Rogério Tortelly*

Faculdade de Veterinária  
Universidade Federal Fluminense  
Niterói, Rio de Janeiro, Brasil

## INTRODUÇÃO

De acordo com Rego (1980), a maior parte dos pentastomídeos, cerca de 85% das espécies existentes, parasita répteis quando adulta. Poucas espécies são encontradas em mamíferos e anfíbios e, em aves, ao que se sabe, apenas uma espécie. No entanto, suas larvas podem ser encontradas em todas as classes de vertebrados, inclusive em répteis, mas principalmente ocorrem em peixes de água doce.

Faria & Travassos (1913) observaram a ocorrência desse parasito em cobras apreendidas na região da Estrada de Ferro Noroeste, no Estado de São Paulo e em espécimes do Instituto Butantan. No Estado do Rio de Janeiro verificaram ser raridade, visto nunca o terem encontrado, apesar do grande número de cobras examinadas.

Observações de Cosgrove *et al.* (1970), demonstraram que 29% dos *Saguinus fuscicollis* e *Saguinus nigricollis* importados da América do Sul tinham larvas de pentastomídeo encistadas. O parasito também foi encontrado em *Saimiri sciureus*.

Os órgãos mais afetados eram os pulmões, fígado e serosas, que apresentavam cistos semi-transparentes e em forma de *C*. O exame microscópico dos cistos das larvas viáveis aparentava aspecto semelhante, i. e., a linha interna do cisto é fina e lisa, constituída de membrana homogênea de aparência acelular, provavelmente formada pelo parasito. Aderente a esta área está o tecido do hospedeiro que raramente mostrava sinais de irritação ou de reação inflamatória. O exame microscópico das larvas quando mortas, entretanto, demonstrou reação inflamatória intensa, com fagócitos, células gigantes de corpo estranho, leucócitos e vários graus de organização do tecido conjuntivo.

Fox *et al.* (1972), observaram um cisto de larva viável de *Porocephalus clavatus* no cérebro de *Saimiri sciureus*, sem evidências de muda cuticular, fluído, ou qualquer infiltrado celular, sendo a linha interna do cisto, lisa e fina com membrana acelular envolvente.

Para Kuntz & Myers (1972), a presença de pentastomídeos em primatas é acidental, sendo a reação inflamatória mínima, quando os parasitos estão vivos, havendo dúvidas se na fase de migração ocorrem danos ao hospedeiro.

Nelson *et al.* (1966), observaram larvas encistadas no fígado, pulmão e peritônio de *Saguinus nigricollis* e incidentalmente um cisto na leptomeninge do cérebro. A reação inflamatória é mínima com a larva morta, havendo inflamação tipo corpo estranho, com presença de tecido de granulação.

### MATERIAL E MÉTODOS

Nossas observações foram feitas em 3 símios *Leontopithecus r. rosalia*, dentre 34 necrópsias realizadas no período de 1975 a 1982, no Banco Biológico dos Micos-Leões (BBML), na Tijuca, e no Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (CPRJ), Magé, RJ. A propósito da subespécie, vide considerações taxionômicas em Mittermeier & Coimbra-Filho (1981).

Eram símios adultos, sendo 1 macho (CPRJ-092/Studbook 75 M) e 1 fêmea (CPRJ-044/Studbook 74 D) de origem selvagem, mantidos em cativeiro, e um macho (CPRJ-112/Studbook 75-26 a) nascido e criado em ambiente de cativeiro; todos demonstraram a presença de larvas em alguns de seus órgãos.

Após a necrópsia, foram coletados fragmentos dos diversos órgãos em solução de formol salina a 10%, processados pela técnica comum de histologia e corados pela hematoxilina e eosina, seguido de exame em microscopia ótica.

### RESULTADOS

Organismos parasitários em primatas criados e mantidos no CPRJ têm sido pouco freqüentes; alguns achados ocorreram durante exames anatomopatológicos, sendo que larvas de *Porocephalus crotali* estavam presentes em 0,9% dos símios examinados (Tabela 1).

TABELA 1  
LARVAS DE *Porocephalus crotali* EM MICO-LEAO

REGISTRO		Fígado	LOCALIZAÇÃO DAS LARVAS			
CPRJ	Studbook		Pulmão	Baço	Diafragma	Mesentério
044	74-D	2	—	1	—	—
092	75-M	3	—	1	2	2
0112	75-26a	47	13	1	—	—

O estudo macroscópico demonstrou a presença de larvas encistadas em parênquimas dos órgãos, estando ora superficialmente, ora mais profundas e dispostas em cápsula fibrosa semi-transparente e brilhante em forma de C. O tamanho dessas larvas variou de 4,6 mm até 8 mm de comprimento no máximo e de 1,3 mm a 1,6 mm de largura na extremidade mais larga (Fig. 1).

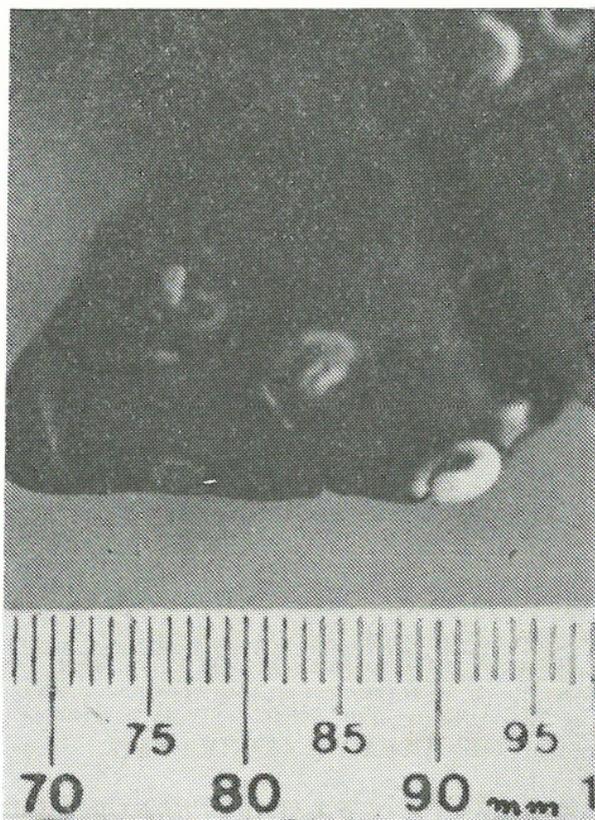


FIGURA 1. Fígado de *Leontopithecus r. rosalia*.  
Presença de larvas de *Porocephalus crotali*.

Microscopicamente os cistos mostravam comumente uma posição justacapsular, insinuando-se para o parênquima, independentemente do órgão afetado. As formas larvares viáveis possuíam uma delicada membrana, refringente, fina, lisa e acelular mostrando intensa eosinofilia, comprimindo os tecidos, sendo que em alguns casos havia discreta reação inflamatória, enquanto em outros nenhuma alteração era percebida.

As formas larvares mortas, determinavam em quaisquer dos órgãos examinados, marcante reação inflamatória mista, de caráter crônico, predominantemente histiocitária, com células gigantes multinucleadas, dispostas linearmente, formando um colar em torno de restos parasitários (Fig. 2).

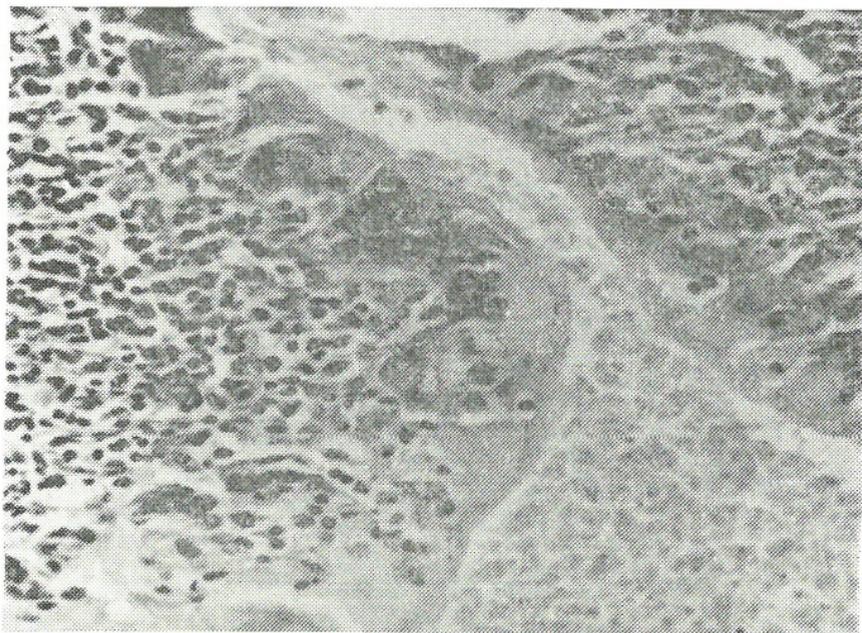


FIGURA 2. Fígado de *Leontopithecus r. rosalia*. Reação gigantocitária em torno de restos do parasito — H. E. — 160 X.

### DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

É difícil discutir o que Nelson *et al.* (1966) chamaram de reação inflamatória mínima, quando acham, como encontramos em nossos casos, reação gigantocitária, invasão de leucócitos e presença de tecido de granulação.

Contudo, nossas observações são plenamente concordantes com as realizadas por Cosgrove *et al.* (1970) e Fox *et al.* (1972), tanto em relação à macroscopia como à microscopia, apesar de serem diferentes as espécies estudadas.

### SUMÁRIO

São descritas alterações macroscópicas e microscópicas produzidas por *Porocephalus crotali* em *Leontopithecus rosalia rosalia*.

## SUMMARY

Lesions caused by *Porocephalus crotali* in *Leontopithecus rosalia rosalia* are described.

## AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Amilcar Arandas Rêgo, pesquisador da Fundação Instituto Oswaldo Cruz, pela identificação do parasito, e ao Dr. Ademar F. Coimbra-Filho, Diretor do CPRJ, pelo apoio e orientação constantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSGROVE, G. E.; NELSON B. M. & SELF, J. T. 1970. The pathology of pentastomid infection in primates. *Lab. Ani. Care*, 20(2): 354-360.
- FARIA G. & TRAVASSOS, L. 1913. Nota sobre a presença da larva de *Linguatula serrata* Fröelich no intestino do homem, no Brasil, seguida de notas sobre os linguatulídeos da coleção do Instituto. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 5(2): 123-128.
- FOX, J. G.; DIAZ, J. R. & BARTH, R. A. 1972. Nymphal *Porocephalus clavatus* in the brain of a squirrel monkey *Saimiri sciureus*. *Lab. Anim. Sci.*, 22:908-910.
- KUNTZ, R. E. & MYERS, B. J. 1972. Parasites of South American Primates. *Inter. Zoo Yearbook*, 12:61-68.
- MITTERMEIER, R. A. & COIMBRA-FILHO, A. F. 1981. Systematics: Species and Subspecies. In: COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1981, p. 29-109.
- NELSON, B.; COSGROVE, G. E. & GENGOZIAN, N. 1966. Diseases of an imported primate *Tamarinus nigricollis*. *Lab. Animal Care*, 16(3):255-275.
- RÊGO, A. A. 1980. Pentastomídeos de mamíferos da coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz. *Rev. Brasil. Biol.*, 40(4):783-791.

MEMORANDUM

TO: THE BOARD OF TRUSTEES OF THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
FROM: THE DEPARTMENT OF CHEMISTRY

SUBJECT: [Illegible]

[Illegible text]

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

## A ÁREA SOMATO-SENSORIAL PRIMÁRIA DO SAGÜÍ (*Callithrix penicillata*)

Ramon M. Cosenza e F. Pimentel-Souza

Departamentos de Morfologia e de Fisiologia e Biofísica  
Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

### RESUMO

O cortex sensorio-motor do sagüí foi objeto de estudos pela técnica de potencial evocado, usando-se macro-eletrodos, tendo sido publicados um resumo (Woolsey, 1952) e um esquema (Woolsey, 1954). Entretanto, trabalhos mais recentes, utilizando micro-eletrodos, embora confirmando os dados gerais anteriores têm, muitas vezes, contribuído com resultados totalmente originais, donde se justifica nosso estudo do cortex do sagüí, usando micro-eletrodos de tungstênio.

Os animais foram anestesiados com uma mistura de Dial-Uretana.

Os primeiros resultados para a área SmI confirmam, em linhas gerais, os achados de Woolsey. A área total dessa região, medida planimetricamente, está em torno de 22,4 mm<sup>2</sup>. A representação da face ocupa 31,6% dessa área, contra 30,0% achada por Woolsey. A representação achada por nós para a região braço/mão, entretanto, foi bem maior: 45,4% contra 7,8%; sendo que encontramos 29,4% só para a representação da mão. Em contrapartida, nossas porcentagens para a região do tronco e membros inferiores foram bem menores: 10,9% contra 35,5% e 11,0% contra 22,6%, respectivamente. Pudemos ainda constatar uma organização colunar das células corticais (Powell e Mountcastle, 1959) e uma certa organização em faixas antero-posteriores para a mesma região do corpo, semelhante à descrita para o macaco-aranha (Pubols & Pubols, 1971).

THE [illegible] OF [illegible]

[illegible text]

[illegible text]

[illegible text]

[illegible text]

## **PARTE B**

**Temas Livres**





Cebus apella

macaco-prego

Brown capuchin

Fotografia de Milton Thiago de Mello

Mini-zoo do Hotel Tropical

Manaus, AM - Brasil

## A CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL DE PRIMATAS, COM ÊNFASE NOS PRIMATAS DA MATA ATLÂNTICA DO BRASIL

*Russell A. Mittermeier*

World Wildlife Fund-US  
1601 Connecticut Avenue, NW  
Washington, DC, EEUU

*Adelmar F. Coimbra-Filho*

Centro de Primatologia do Rio de Janeiro  
Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente  
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

*Célio M. C. Valle*

Departamento de Zoologia  
Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Existem no mundo aproximadamente 55 gêneros e 190 espécies de primatas. Destes 55 gêneros e 190 espécies, o Brasil tem a felicidade de ter 16 gêneros e mais ou menos 45 espécies — ou seja quase um terço dos gêneros e aproximadamente um quarto das espécies do mundo. Isto quer dizer que a fauna primatológica do Brasil é, sem sombra de dúvida, a mais rica do mundo. O segundo país em número de espécies é o Zaire, com 14 gêneros e 33 espécies. Em outras palavras, o Brasil é um país importante para a conservação dos primatas e estudos primatológicos.

Infelizmente, a fauna primatológica do mundo e do Brasil, está enfrentando muitos problemas e vem diminuindo em quase todas as partes; e isto ocorre particularmente com as espécies da floresta tropical, que representam mais ou menos 90% da Ordem Primates. Algumas espécies, como o gorila da montanha (*Gorilla gorilla beringei*) de Rwanda, Zaire e Uganda na África, o macaco rabo de leão (*Macaca silenus*) da Índia, o mico-leão (*Leontopithecus rosalia*) e o muriqui ou mono (*Brachyteles arachnoides*) do Brasil, já estão no limiar de extinção. Outras espécies, como o orangotango (*Pongo pygmaeus*) do Sudeste da Ásia, os barrigudos (*Lagothrix lagotricha* ssp.) e os uacaris (*Cacajó spp.*) da Amazônia, estão desaparecendo rapidamente. O macaco rhesus (*Macaca mulatta*) da Ásia e o macaco prego (*Cebus apella*) da América do Sul,

apesar de serem ainda abundantes, estão diminuindo em muitas partes em sua área de distribuição.

Somente umas poucas espécies ainda são bem abundantes, e estas são principalmente pequenos primatas das matas amazônicas, espécies altamente adaptáveis, como o macaco de cheiro (*Saimiri sciureus*), o sagüí-da-mão-dourada (*Saguinus midas midas*) e o leãozinho (*Cebuella pygmaea*).

As razões principais para o desaparecimento dos primatas variam de região para região, sendo no entanto a destruição das matas tropicais o problema principal. Como dissemos antes, 90% dos primatas ocorrem nas matas tropicais da Ásia, África e América do Sul, que vêm sendo destruídas na ordem de 10 a 20 milhões de hectares cada ano, o que equivale a uma área mais ou menos do tamanho do Estado do Paraná (U. S. Interagency Task Force on Tropical Forests, 1980).

Contudo, a destruição da mata tropical não é o único problema. Um outro é a caça de primatas como fonte de proteína para o homem. A importância da caça varia muito de região para região, mas é um fator muito significativo em pelo menos três partes do mundo: na região amazônica, no Oeste da África, e na África Central. Os Primatas são freqüentemente vendidos nas feiras, e milhares são mortos cada ano para este fim (Mittermeier, 1982).

Primatas são também mortos por outras razões. Uma espécie são caçadas por suas peles ou outras partes do corpo, sendo o exemplo mais marcante o caso do macaco colobus (*Colobus guereza*) da África. Esta espécie no passado era muito procurada para se fazer tapetes e casacos, e hoje ainda o é com esta mesma finalidade (Mittermeier, 1973).

Primatas são também mortos por atacarem as lavouras, e este fator é particularmente importante na Ásia e na África onde primatas dos gêneros *Papio* e *Macaca* são realmente um problema, o que aliás acontece também na América do Sul, mas em escala bem menor.

Os Primatas podem também ser usados como isca. Na Amazônia, por exemplo, os gateiros matam espécies como os barrigudos e os coatás para isca de onças (*Panthera onca*) e jaguatiricas (*Felis pardalis*). Os gatos são pegos vivos em armadilhas de madeira, e mortos enforcados ou com tiro na cabeça, que dá ao caçador uma pele não danificada mais valiosa (Mittermeier & Coimbra-Filho, 1977).

A última razão para o desaparecimento de primatas que vamos mencionar é o comércio de macacos vivos, seja para exportação, seja para uso local. Na maioria dos casos, é um fator de pouca importância comparado com a destruição do habitat e a caça, mas para algumas espécies que têm importância no comércio pode ser

o fator mais importante. Espécies que já sofreram muito por causa do comércio são os chimpanzés (*Pan troglodytes*) da África e o sagüí (*Saguinus oedipus*) da Colômbia, duas importantes espécies nas pesquisas biomédicas, e o barrigudo (*Lagothrix lagotricha* spp.) por ser ainda muito popular como animal de estimação na Amazônia. O método de captura de filhotes para esta finalidade é também muito cruel. O processo mais comum é matar a mãe e tirar o filhote vivo depois que esta cai no chão (Mittermeier & Coimbra-Filho, 1977).

Todos estes problemas colocam a fauna primatológica do mundo em uma situação bem crítica. Das 190 espécies de primatas, pelo menos uma em três já é considerada ameaçada ou vulnerável pela IUCN — a União Internacional para a Conservação da Natureza — e uma em sete está tão ameaçada que poderia ser extinta antes do ano 2000. Podemos estar certos que estas cifras são uma estimativa otimista. Quase sempre que fazemos pesquisas sobre espécies pouco conhecidas aumenta o número de espécies ameaçadas de extinção.

Isto dá uma idéia geral dos problemas que enfrenta a conservação dos primatas do mundo. Agora, o que estão fazendo os conservacionistas para evitar a extinção desses animais tão importantes? Começemos com um pouco de história. Em 1978, o Grupo de Especialistas em Primatas da IUCN preparou o primeiro programa internacional para a conservação de primatas, que chamou "A Estratégia Global para Conservação de Primatas" (Mittermeier, 1978).

Este programa foi preparado por nossos membros, entre eles a maioria dos mais experientes primatólogos de campo no mundo e incluindo vários brasileiros. Nesse programa damos ênfase a dois aspectos:

1. Primeiro, assegurar a sobrevivência de espécies altamente ameaçadas de extinção, como o gorila da montanha e o miqui ou mono.
2. Segundo, dar proteção a um grande número de primatas em áreas de grande importância e diversidade, como por exemplo um grande parque nacional na Amazônia.

A medida em que desenvolvíamos este programa, e determinávamos as prioridades internacionais para a conservação dos primatas, chegamos à conclusão que a Mata Atlântica do Brasil e a ilha de Madagascar na costa da África são as duas prioridades mais altas do mundo.

A Mata Atlântica foi escolhida como prioritária por várias razões, principalmente devido à presença de muitas espécies endê-

micas, e também porque a região é muito desenvolvida (quase toda esta já foi cortada, sobrando apenas poucos refúgios). A fauna primatológica da Mata Atlântica, por outro lado, era muito pouco conhecida e estudada. Apesar de estudos clássicos feitos pelo Dr. Álvaro Aguirre (1971) sobre o muriquí e por Coimbra-Filho (e.g. 1962, 1970; Coimbra-Filho and Mittermeier, 1971) sobre o mico-leão, a situação da maioria dos primatas da região era quase desconhecida em 1978.

Para termos mais informações dos primatas da Mata Atlântica e para determinar como conservá-los, começamos um programa de levantamentos e estudos ecológicos em 1979.

Este programa é dirigido pelos três autores e inclui pesquisas de campo, feito principalmente pelo grupo da UFMG/WWF e estudos de cativo desenvolvidos principalmente pelos pesquisadores do CPRJ (FEEMA-RJ).

No curso do programa também contamos com a ajuda do IBDF, do Museu Nacional, do Instituto Estadual de Floresta de Minas Gerais, do Instituto Florestal de São Paulo, e particularmente da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza na pessoa do seu presidente, Almirante Ibsen de Gusmão Câmara.

Desde 1979, temos feito estudos em aproximadamente 30 áreas nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia, principalmente em parques nacionais, reservas biológicas nacionais, e parques ou reservas estaduais. Trabalhamos também em algumas áreas particulares muito importantes.

Temos agora dados novos sobre a distribuição, ecologia e situação atual de 17 das 19-20 espécies e subespécies que existem na Mata Atlântica, e dessas 17 achamos que um total de 13 — ou seja mais de 75% — já são ameaçadas de extinção (Tabela 1). Entre as espécies ameaçadas temos três das seis espécies de sagüí, gênero *Callithrix*; todas as três subespécies do sauá ou guigó, *Callicebus personatus*; uma das três subespécies do macaco prego, *Cebus apella*, e as duas subespécies do barbado, *Alouatta fusca*.

As mais conhecidas e mais ameaçadas, entretanto, são os membros dos dois gêneros endêmicos da Mata Atlântica, o muriquí ou mono (*Brachyteles arachnoides*) e os micos-leões do gênero *Leontopithecus*, incluindo o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), o mico-leão-de-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) e o mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*). Estas quatro espécies estão entre os primatas mais ameaçados do mundo.

A situação dos *Leontopithecus* é discutida em mais detalhe noutro trabalho de Coimbra-Filho neste volume, mas queremos aqui frisar alguns pontos sobre o muriquí ou mono, que é o símbolo deste Congresso.

TABELA 1

SITUAÇÃO DOS PRIMATAS NA FLORESTA ATLÂNTICA (INCLUI APENAS OS 17 «TAXA» DA «ÁREA CORE»)

ESPÉCIE	SITUAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO
Sagüí do sul da Bahia ( <i>Callithrix kuhlii</i> )	Vulnerável	Sul da Bahia
Sagüí-da-cara-branca ( <i>Callithrix geoffroyi</i> )	Ameaçado	Espírito Santo e leste de Minas Gerais
Sagüí-da-serra, Sagüí da-cara-amarela ( <i>Callithrix flaviceps</i> )	Ameaçado	Sudeste do Espírito Santo e partes adjacentes de Minas Gerais
Sagüí ( <i>Callithrix aurita</i> )	Ameaçado	São Paulo e partes adjacentes de Minas Gerais e Rio de Janeiro
Sagüí ( <i>Callithrix jacchus</i> )	Não ameaçado	Nativo do Nordeste do Brasil; introduzido na cidade do Rio de Janeiro e outras partes do Sudeste
Mico-leão-dourado ( <i>Leontopithecus rosalia</i> )	Criticamente ameaçado	Terras baixas do Rio de Janeiro
Mico-leão-da-cara-dourada ( <i>Leontopithecus chysomelas</i> )	Ameaçado	Extremo sul do Estado da Bahia
Mico-leão-preto ( <i>Leontopithecus chrysopygus</i> )	Criticamente ameaçado	Antigamente no interior de São Paulo. Agora somente em duas reservas estaduais em São Paulo
Sauá, Guigó ( <i>Callicebus personatus melanochir</i> )	Ameaçado	Sul da Bahia e partes adjacentes de Minas Gerais e Espírito Santo
Sauá, Guigó ( <i>Callicebus personatus personatus</i> )	Ameaçado	Espírito Santo e partes adjacentes de Minas Gerais
Sauá, Guigó ( <i>Callicebus personatus nigrifrons</i> )	Ameaçado	São Paulo e partes adjacentes de Minas Gerais e Rio de Janeiro

ESPÉCIE	SITUAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO
Macaco-prego ( <i>Cebus apella xanthosternos</i> )	Ameaçado	Extremo sul do Estado da Bahia
Macaco-prego ( <i>Cebus apella robustus</i> )	Vulnerável	Norte do Espírito Santo, extremo sul da Bahia e partes adjacentes de Minas Gerais
Macaco-prego ( <i>Cebus apella nigritus</i> )	Não ameaçado	Sul do Espírito Santo e partes adjacentes do sul de Minas Gerais e Rio Grande do Sul
Bugio, barbado ( <i>Alouatta fusca fusca</i> )	Criticamente ameaçado	Norte do Espírito Santo e partes adjacentes da Bahia e Minas Gerais
Bugio, barbado ( <i>Alouatta fusca clamitans</i> )	Ameaçado	Sul do Espírito Santo e partes adjacentes de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul
Mono, muriquí ( <i>Brachyteles arachnoides</i> )	Criticamente ameaçado	Sul da Bahia, leste de Minas Gerais, Rio de Janeiro, chegando até São Paulo (atualmente extinto em quase toda sua área de distribuição).

1. Primeiro, o muriquí ou mono é o maior macaco das Américas e o mais parecido com os antropóides do Velho Mundo, como o gorila e o chimpanzé;
2. Segundo, o muriquí parece ser o macaco mais ameaçado de extinção em toda a América do Sul, e possivelmente o macaco mais ameaçado do mundo;
3. Terceiro, o muriquí é o maior mamífero endêmico do Brasil, ou seja o maior mamífero que existe somente no Brasil. Animais como a onça e a anta (*Tapirus terrestris*) são bem maiores que o mono, mas eles também ocorrem em muitos outros países, enquanto o muriquí só existe nos pequenos restos da Mata Atlântica do Brasil e nunca existiu em outro país.

Do ponto de vista internacional, o mono parece ser um animal tão importante para o Brasil como o panda gigante (*Ailuropode melanoleuca*) para a China, o tigre (*Panthera tigris*) para a Índia e o orangotango (*Pongo pygmaeus*) para a Indonésia.

Para dar uma idéia da importância internacional do miquiquí, em novembro de 1982, tivemos um simpósio sobre a conservação de primatas em florestas tropicais, em Houston, Texas, nos Estados Unidos. O simpósio foi presidido pelo Príncipe Philip da Inglaterra, Presidente do WWF-Internacional; o miquiquí foi selecionado como símbolo desse simpósio internacional. Um quadro do mono (Fig. 1)

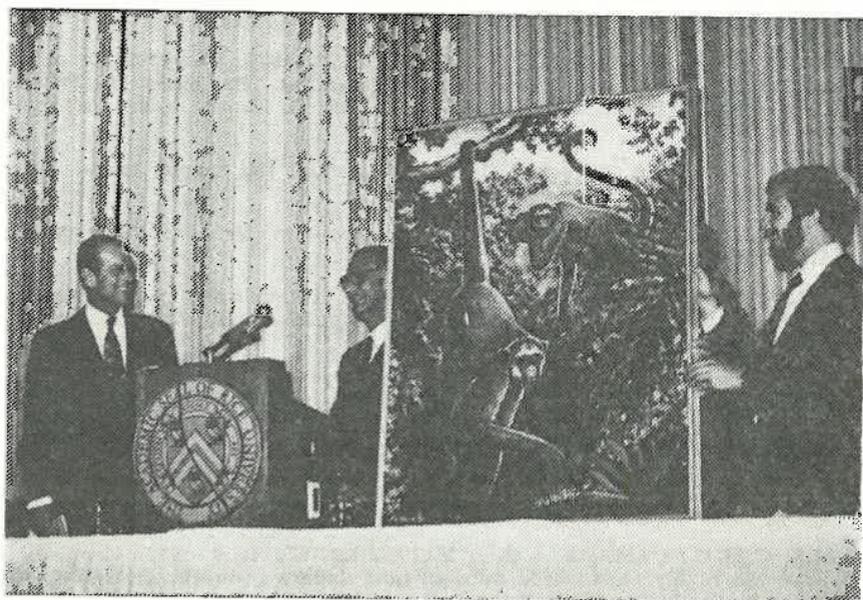


FIGURA 1. Simpósio sobre a Conservação de Primatas e Florestas Tropicais, 1982, Houston, Texas, USA. Organizado pelo WWF. Da esquerda para a direita: Príncipe Philip (Presidente da WWF Internacional), I. G. Câmara (Presidente da FBCN) e, junto ao quadro, o artista Nash.

foi então apresentado ao Príncipe Philip pelo Presidente da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, Almirante Ibsen de Gusmão Câmara. (Valle, Câmara e Mittermeier, 1982)

Assim, podemos dizer que internacionalmente o miquiquí já está sendo considerado um símbolo da conservação da natureza no Brasil e também da conservação de primatas em geral. Esperamos que seja possível conservar este animal tão importante — e também os outros primatas brasileiros e seu habitat — para futuras gerações de brasileiros e para o mundo em geral.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, A. 1971. O mono, *Brachyteles arachnoides*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1969. Mico-Leão, *Leontideus rosalia* (Linnaeus, 1766); situação atual da espécie no Brasil (Callitrichidae, Primates). *An. Acad. Brasil. Cienc.*, 41, suplemento: 29-52.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1970. Considerações gerais e situação atual dos micos-leões escuros, *Leontideus chrysomelas* (Kuhl, 1820) e *Leontideus chrysopygus* (Milkan, 1823) (Callitrichidae, Primates). *Rev. Brasil. Biol.*, 30(2): 249-268.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. 1977. Conservation of the Brazilian lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). Pp. 59-94 in: *Primate Conservation* (Prince Rainier of Monaco and G. Bourne, eds.), Academic Press, N. Y.
- MITTERMEIER, R. A. 1973. Colobus monkeys and the tourist trade. *Oryx*, 12(1): 113-117.
- MITTERMEIER, R. A. 1978. *A Global Strategy for Primate Conservation* Unpublished IUCN document.
- MITTERMEIER, R. A. 1982. *Primate hunting*. Unpublished paper presented at the International Primatological Society Meetings, Atlanta, Georgia, August, 1982.
- MITTERMEIER, R. A. & COIMBRA-FILHO, A. F. 1977. Primate conservation in Brazilian Amazonia. Pp. 117-166 in *Primate Conservation* (Prince Rainier of Monaco and G. Bourne, eds.), Academic Press, N. Y.
- U. S. Interagency Task Force on Tropical Forests. 1980. *The World's Tropical Forests: A Policy, Strategy and program for the United States*. Dept. of State, Washington, D. C., 53 pp.
- VALLE, C. M. C.; CÂMARA, I. G. & MITTERMEIER, R. A. 1982. Campaign to save the highly endangered muriquí now underway in Brazil. *IUCN/SSC Primate Specialist Group News Letter*. Number 2, August. WWF-US and Dep. of Anatomical Sciences of the State University of New York, Stony Brook, NY, USA.

ALGUMAS OBSERVAÇÕES PRELIMINARES  
SOBRE O COMPORTAMENTO DO MONO (*Brachyteles  
arachnoides*) EM AMBIENTE NATURAL (FAZENDA  
MONTES CLAROS, MUNICÍPIO DE CARATINGA,  
MINAS GERAIS, BRASIL)

*Célio M. C. Valle, Ilmar Bastos dos Santos,  
Maria Cristina Alves e Carlos Alberto Pinto*

Departamento de Zoologia  
Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

*Russell A. Mittermeier*

World Wildlife Fund-US  
1601 Connecticut Avenue, NW  
Washington, DC, EEUU

Fora algumas observações publicadas por Aguirre (1971) e Nishimura (1979) quase nada foi registrado até hoje sobre o mono (*Brachyteles arachnoides*) em seu ambiente natural.

A sobrevivência desta espécie corre grave risco devido à degradação de seu ambiente. A situação ainda se nos configura mais crítica se considerarmos que a sua área de distribuição está localizada exatamente na região leste do Brasil, onde a atividade antrópica é mais intensa (Coimbra-Filho, 1972).

Para agravar a situação, ninguém ainda conseguiu criar o mono em cativeiro, como acontece por exemplo com o "mico-leão-dourado".

Para se iniciar um tão importante como urgente empreendimento é necessário se conhecer antes a biologia da espécie em seus últimos refúgios.

Foi exatamente pensando na situação crítica deste magnífico primata brasileiro (Figs. 1 a 3) que um grupo de Instituições (FBCN, WWF-US, IUCN, UFMG, FEEMA, COPAM, IBDF e IEF) e diversas pessoas começaram a se mobilizar (Valle, Câmara & Mittermeier, 1982) iniciando uma série de gestões para se criar e manter permanentemente uma área de reserva em Minas Gerais, onde um grupo significativo destes primatas ainda sobrevive. Nessa reserva particular, por inspiração de seu proprietário, o fazendeiro e conservacionista Sr. Miguel Feliciano Abdalla, está sendo construído um laboratório de campo para pesquisas ecológicas (Fig. 4).



FIGURA 1. Mono (*Brachyteles arachnoides*). Única fêmea em cativeiro. Zoológico de São Paulo. Morreu em 1982 (Foto de Marigo).

A área do laboratório bem como uma série de facilidades para a sua construção são devidas ao Sr. Feliciano (Fig. 5) e à campanha para a "Salvação do Mono", desenvolvida pela Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. Uma vez organizado o laboratório e definida a situação da reserva, a FBCN, a exemplo de Barro Colorado no Panamá, e com o apoio inicial da IUCN e do WWF, pretende abrir a área para que pesquisadores brasileiros e estrangeiros possam desenvolver trabalhos sobre os diversos aspectos do ecossistema florestal atlântico, com ênfase nos primatas e sua conservação.



FIGURA 2. Fêmea com filhote em ambiente natural. Fazenda Montes Claros, Caratinga (Foto de Young).

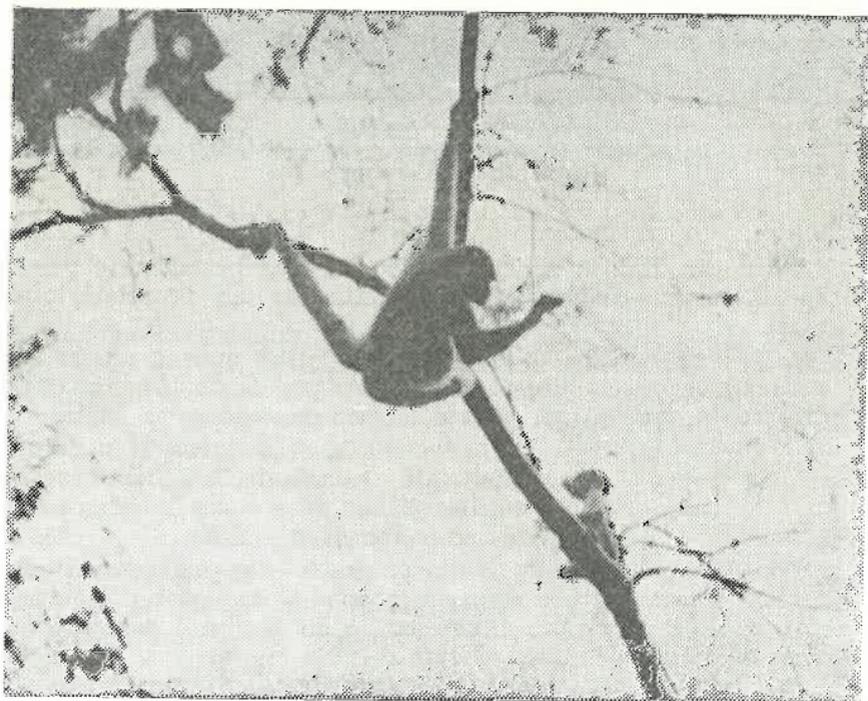


FIGURA 3. Fêmea de mono e filhote juvenil, Fazenda Montes Claros, Caratinga, MG (Foto Carlos Alberto).



FIGURA 4. Laboratório de campo para estudos de primatas na Fazenda Montes Claros, Caratinga, MG.

Até agora, todo o apoio logístico para as pesquisas e preservação da espécie deve-se fundamentalmente ao proprietário da Fazenda.

Nas anotações abaixo queremos registrar apenas nossas primeiras observações e impressões sobre esta população de monos. É um convite aos pesquisadores para colaborarem conosco.

Localiza-se esta reserva na fazenda Montes Claros, Município de Caratinga, Minas Gerais, Brasil. Até a cidade de Caratinga chega-se por asfalto com facilidade e de Caratinga até a fazenda chega-se por uma estrada de terra de aproximadamente 50 Km.

Esta pequena ilha de mata protegida nas margens do Rio Manhuaçu se estende por mais ou menos 800 hectares e é cercada de pastagens e lavouras. A topografia da região é bastante acidentada com altitudes que variam de 300 a 800 metros. Apresenta fundamentalmente uma drenagem formada por dois córregos perenes: o Jaó e o Matão. Estes dois córregos formam duas bacias separadas por cristas de morros que podem atingir altitudes de 628 m.

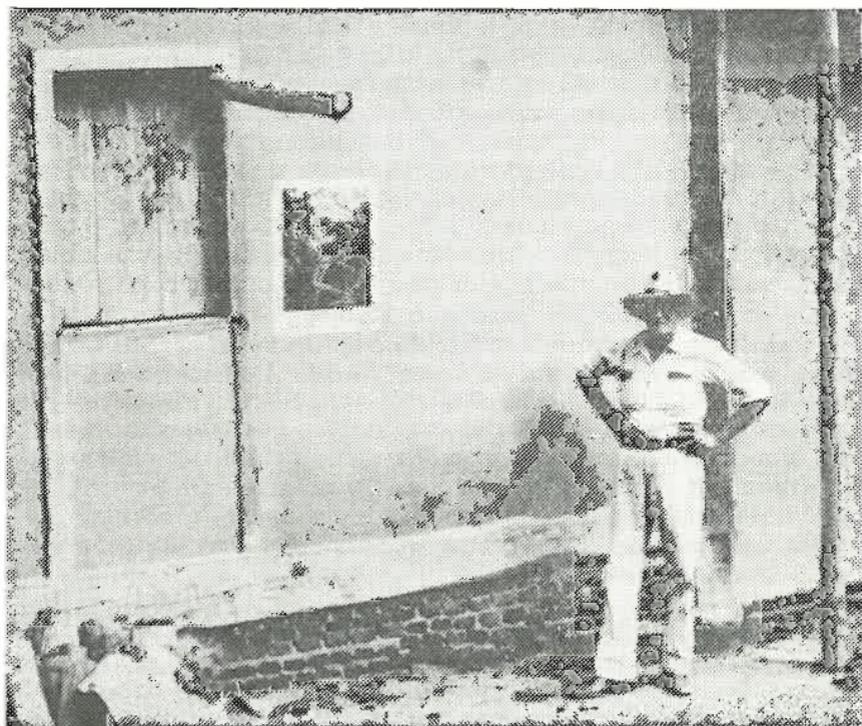


FIGURA 5. Senhor Feliciano Miguel Abdalla junto ao laboratório em reforma.

A cobertura florestal da área já está bastante modificada devido à extração seletiva de madeira.

Estas observações e impressões preliminares cobrem alguns aspectos da biologia do mono como: população, reação ao observador, interação entre grupos e uso da água. Este trabalho deve ser olhado mais como anotações de campo que foram escritas à medida que visitávamos a área, tendo em vista auxiliar o seu proprietário na sua proteção e no seu esforço para transformá-la num centro de pesquisas primatológicas. Ao Senhor Feliciano Miguel Abdalla, à sua família e a todo o simpático pessoal da fazenda o nosso muito obrigado.

Ao mestre Raimundo, nosso primeiro guia e mateiro um agradecimento especial.

## POPULAÇÃO DE PRIMATAS

Esta mata mantém a mais densa e variada população de primatas conhecida no Estado de Minas Gerais (Valle, Câmara & Mittermeier, 1982). Aí são encontrados, no mínimo, 50 grupos familiares de barbados (*Alouatta fusca*), com uma média de 4 a 5 animais por grupo, sendo que o maior grupo observado foi de 12 animais (1981). Com certeza deve haver, pelo menos, 9 a 10 grupos de "sagüi-de-cara-amarela" (*Calithrix flaviceps*), conhecido na região como "sagüi-taquara". Em geral, são vistos nos ecotonos de clareiras, ao longo das estradas e mesmo em capoeiras isoladas do maciço maior da mata (Coimbra-Filho, Mittermeier & Constable, 1981).

Quanto ao "macaco-prego" (*Cebus apella nigrilus*), denominado na região simplesmente por "macaco", é difícil estimar seu número, pois são extremamente ariscos e móveis, podendo ser vistos espalhados por toda a mata. São vistos também nas lavouras de milho, cana e mesmo entrando no engenho de rapadura. O maior grupo registrado por nós, até agora, foi de 20 animais.

Nunca registramos a presença do "guigó" (*Callicebus* sp). Os antigos habitantes na região não dão notícias destes animais nas matas da fazenda.

Nossas observações tem, no entanto, se concentrado até hoje nos "Monos ou Muriquí". Ninguém conhece na região estes animais pelo nome "Muriquí". Quanto ao seu número estimado, podemos dizer (1981-1982) que estaria entre 40 a 45 animais divididos, ao que tudo indica, em dois grupos, mais consistentes.

Um grupo é visto mais na região da mata cortada pelo córrego "Matão" ("Palmito Valley" de Nishimura, 1979). Chamaremos a este grupo de "grupo do Matão". É o grupo maior e de mais fácil observação, pois há uma estrada de serviço da fazenda muito freqüentada (pessoas, veículos, etc.) que corta este trecho (1.700 m) da mata. Dia 12/04/82, por exemplo, contamos 21 indivíduos atravessando a estrada (3 fêmeas com filhotes nas costas, 8 fêmeas sem filhotes, 1 fêmea grávida, 5 machos adultos e 1 jovem). No dia 19/08/82, mais ou menos no mesmo lugar, contamos 23 animais (5 machos adultos, 3 machos jovens, 1 fêmea jovem, 2 fêmeas adultas, 6 fêmeas com filhotes nas costas). No dia 18/10/82, novamente no mesmo lugar, contamos um total de 26 monos (6 fêmeas com filhotes, 6 machos adultos, 2 machos jovens, 3 fêmeas solteiras, 2 jovens fêmeas e uma grávida). Estes dados estão próximos às estimativas de Nishimura (20 animais em 1979).

O outro grupo é visto com mais freqüência no Jaó ("Poltão Valley", de Nishimura, 1979). Chamaremos a este grupo de "grupo do Jaó". Julgamos que são dois grupos diferentes. Foram contados simultaneamente por duas equipes de observadores. A porção da mata conhecida como Jaó é mais tranqüila pois não tem estrada

de serviço e nem movimento de pessoas. Os animais deste grupo são, em geral, mais ariscos. Em 25/10/82 foram contados aí 8 machos adultos, 1 macho jovem, 2 fêmeas solteiras, 2 fêmeas com filhotes nas costas, 1 jovem de sexo não identificado, num total de 16 animais. Caso se confirme a hipótese de que em Montes Claros existem dois grupos distintos, não temos ainda informações claras sobre a sua área de uso ("home-range") e o quanto elas se sobrepõem. Não sabemos informar ainda se são dois grupos estáveis, ou se podem se fundir e se separar periodicamente.

### REAÇÃO AO OBSERVADOR

Aguirre (1971) e Nishimura (1979) registraram a reação do Mono frente ao observador. Depois de vários anos de observações em Caratinga, chamam a nossa atenção as reações diferentes de um mesmo grupo de Monos (grupo do Matão), quando observados ao longo da estrada (estrada do Matão) ou em trilhas pouco freqüentadas no interior da mata e ao serem encontrados de surpresa ou não.

Quando são observados da estrada os animais permanecem tranquilamente comendo, descansando ou andando, mesmo a uma distância de 20 a 50 metros, quase como se o observador não existisse. Pode-se falar, chegar de carro, sair, fotografar, etc. "Encostam-se" para dormir em determinada árvore à margem da estrada (até 20 m) mesmo diante de movimento ou barulho. Se o observador estiver no ponto em que o bando vai atravessar a estrada pelo docel das árvores (15 a 20 m de altura) os animais continuam a passar sem grande perturbação. Isto é devido ao fato de não serem molestados aí e esta estrada de serviço ser bastante movimentada há muitos anos, pois liga a sede da fazenda às lavouras. Nunca os animais "latem" ou "fogem com medo" (Nishimura, 1979) quando encontrados normalmente junto à estrada do Matão.

Se o observador sair da estrada para observá-los de mais perto, eles se afastam, em geral sem vocalização, ou reação de agressividade aparente.

Nas trilhas abertas por nós e mais freqüentadas, a intensidade de reação dos animais é menor. As vezes não se espantam e podem ser observados por horas a fio sem fugirem. Não poucas vezes o grupo reage ao observador. Certa vez (09/07/82, às 9 horas) íamos abrindo uma trilha quando ouvimos o barulho do "bando" que em fila indiana "viajava" em nossa direção. Paramos e esperamos.

Os animais que vinham à frente se "surpreenderam" com a nossa presença ali. Um dos observadores encostou-se numa árvore na tentativa de se esconder. Um macho adulto se aproximou e começou a "latir" mais forte e tomar atitude de "ameaça". Olhava para o observador, enquanto, com a mão quebrava galhos secos e arrancava folhas que deixava cair. Urinava e defecava (como

*Ateles*, Carpenter, 1935). Em seguida, outros quatro machos adultos se aproximaram "latindo" e também em atitude de "ameaça". Andavam em volta (semi-círculo), chegando a distâncias de menos de 3 metros do observador em alturas de até 2 m. Em momento algum tentaram realmente atacar. O resto do bando ficara para trás, a uma distância de 15 metros. Aí foram contados pelo menos oito animais (fêmeas, filhotes e jovens) que mantinham uma atitude como se nada estivesse acontecendo, comendo e permanecendo deitados nos galhos. Toda a mata estava cheia do barulho dos machos "latindo". Os observadores, cada um no seu ponto, ficaram quietos sem se mexer. Aos poucos (após meia hora), sempre "latindo", diminuíram o barulho. Os 5 machos dianteiros voltaram a se integrar ao resto do grupo. Tudo ficou em silêncio e pelo barulho e movimento dos galhos notava-se que o bando se desviara, continuando, no entanto, a "viajar" na mesma direção na qual se encaminhava antes do encontro. Simplesmente contornaram o obstáculo.

Num outro encontro o comportamento do grupo apresentou um padrão um pouco diferente, pois neste caso os animais estavam parados. Dia 09/04/82, localizamos os animais numa "árvore de pernoite". Podem dormir em grupos mais ou menos densos, espalhados em uma ou várias árvores próximas. Algumas vezes registramos um animal andando e dormindo sozinho. Para dormir eles se encolhem, podendo ficar isolados ou formar pequenos grupos, encostados uns nos outros. Não têm árvores fixas para pernoitar. Quando começa cair a noite, procuram uma árvore, dormindo em geral agarrados a forquilhas. Conforme a época do ano e o tempo, começam a se "encostar" para pernoite, entre 17 e 19 horas, podendo iniciar a locomoção no dia seguinte entre 4 e 10 horas da manhã.

Dia 10/04/82, às 8 horas da manhã, os animais ainda estavam no mesmo lugar. Um de nós, saindo da estrada do Matão, e subindo a encosta, se aproximou do grupo de modo a vê-los de cima para baixo. O observador se aproximou até 15 metros. As fêmeas ao vê-lo reagiram "latindo", ameaçando (quebrando galhos) e se movimentando, chegando a se aproximar até 5 metros. Esta reação durou 45 minutos, quando então silenciaram, mas permanecendo atentos ao observador. Mais atrás, numa árvore a uns vinte metros, o resto do grupo não mostrava reação aparente e se comportava como se nada estivesse acontecendo. Depois de 1:30 horas de observações, nos afastamos. Voltamos depois de 1 hora, os animais porém, já não estavam lá.

Dia 04/03/82, às 10:30 horas, registramos outro encontro. Estávamos no alto da trilha "J", quando ouvimos um barulho e movimentos de galhos produzidos por alguns Monos que do fundo do vale (grotão) subiam em nossa direção. Sentamos em frente a uma "samarra". Subitamente uma fêmea saltando sobre a "samarra" ficou apenas a dois metros de nós completamente descoberta e iluminada. O animal olhou para nós em silêncio por alguns segundos

e rapidamente virou as costas e voltou em silêncio de onde viera. A uma distância de 20 metros parou e permaneceu olhando para nós por alguns segundos. Começou inicialmente a "latir" baixo e a medida que o tempo passava latia mais alto. Simultaneamente no fundo a 100 metros, vários animais que estavam comendo e sendo observados por um de nós pararam de comer quando ouviram os latidos da fêmea. Um deles (um macho) ao ver o segundo observador, debaixo da árvore, começou também a "latir", ameaçando-o, quebrando galhos e jogando folhas no chão. Neste grotão havia aproximadamente 25 animais espalhados num raio de 100 metros. Estavam se alimentando. "Latiram" até às 11:20 horas, quando silenciaram e não foram mais vistos neste dia.

Dia 04/03/82, às 12:20 horas, localizamos alguns animais: 4 machos e 2 fêmeas numa árvore a 20 metros de altura. Ao nos verem, se afastaram sem fazer barulho. Às 13:45 horas vimos o mesmo grupo a uma distância de 50 metros. Um dos machos defecou e urinou. Uma fêmea quebrou um galho seco de um metro de comprimento por 5 cm de diâmetro, passando-o das mãos para as patas. Em seguida deixou-o cair ao chão com barulho, sem vocalização. São fatos como estes e a fuga precipitada do Mono perseguido, que ao saltar acaba quebrando galhos secos que caem com estrondo no chão, que leva caçadores e mateiros a interpretações errôneas. Em dezenas de encontros como estes descritos aqui nunca registramos que animais atirassem galhos, fezes ou urina em direção ao observador. Só se este estiver no pé da árvore ou embaixo dos animais é que poderia ser atingido.

Conforme informação do mateiro, Sr. Raimundo, certa vez uma mona ao fugir deixou cair o filhote. Este começou a "guinchar". O mateiro se aproximou correndo para pegar o animal que estava num galho, de um metro de altura. A mãe desceu ameaçadora, mostrando os dentes. O mateiro ficou com medo e se afastou. Ela desceu até o filhote, este pulou na sua "cacunda". A mãe subiu para mais alto e se afastou.

### INTERAÇÃO ENTRE GRUPOS

Há muito tempo, um dos empregados da Fazenda, descrevendo em sua linguagem pitoresca o comportamento dos Monos, nos falava que periodicamente os animais se ajuntavam com grande algazarra e barulho "fazendo verão". Nunca conseguimos entender bem esta expressão do nosso amigo até que um dia observamos um comportamento estranho no "encontro de dois grupos" e que passamos a descrever. Um dos grupos vinha do vale Jaó e outro grupo estava parado no vale Matão (havia pernoitado lá).

Dia 18/08/82, às 6 horas, um grupo de Monos (grupo "M") era observado numa árvore de pernoite no Matão, junto ao córrego, no início da trilha "J". Das 9 às 11 horas este grupo "relinchou"

muito. Às 11 horas, percebemos que vinha do alto da trilha "C" (500 metros a noroeste) "relinchando" e se aproximando aos poucos, outro grupo de Monos (grupo "J") composto de doze animais. Neste intervalo o grupo "M" se deslocou uns 200 metros em direção nordeste e parou. O grupo "J" chegou e se aproximou do grupo "M" (12 horas). Os gritos se intensificaram. Muito movimento de galhos e árvores no local. Parecia um "confronto" entre os dois grupos. Quando nos aproximamos, observamos que havia dez machos no local. Sete deles muito agitados e fazendo muito barulho e outros três mais afastados, não vocalizando. Durante 15 minutos observamos e anotamos o seguinte: numa árvore (5 metros de altura) havia quatro machos olhando para três outros que estavam a 4 metros de distância em outra árvore no mesmo nível. Todos agitados, vocalizavam continuamente. Estavam extremamente agitados e em posição agressiva, gritando com a boca bem aberta. Os sons ouvidos nesta ocasião são diferentes, muito variados e difíceis de descrever. Ora um animal de um lado, ora um de outro lado ficava mais excitado, vocalizando mais forte e se adiantava alguns metros sobre o galho em direção a seus antagonistas como se fosse saltar. Parava e em seguida voltava, gritando muito, para seu lugar original, onde continuava a vocalizar (14 horas). Com a aproximação do outro observador os animais se afastaram em direções opostas. Continuamos a ouvir no grotão os "relinchos" e outros sons até a tarde. Estes dois grupos, com maior ou menor intensidade, gritaram de 9 horas até às 17 horas neste dia. Tal fato é muito raro. A visualização mais detalhada do fenômeno ficou difícil por causa da cobertura vegetal e não queríamos espantar mais os animais. Em nenhum momento observamos contato físico entre os grupos. Os dois grupos dormiram nesta região a uma distância aproximada de 300 metros um do outro.

No dia seguinte, 19/08/82 às 6 horas, os dois grupos estavam no mesmo local. Às 10 horas parte de um dos grupos (grupo "M"), composto apenas de fêmeas, filhotes e jovens, atravessou a estrada do Matão indo em direção ao Rafael (direção sul), em silêncio. Os animais do grupo "J" e parte do grupo "M" ficaram no local e continuaram a vocalização de 6 até às 11 horas, com menor intensidade do que no dia anterior. Às 11 horas, um dos grupos (provavelmente o grupo "J") tomou a direção do Jaó, direção de onde viera no dia anterior, emitindo "relinchos" longos e compassados. O outro grupo, sem vocalização (provavelmente parte do grupo "M"), tomou a direção oposta, atravessando a estrada no mesmo sentido seguido anteriormente pelas fêmeas, filhotes e jovens. Não observamos mais o grupo "J". Os dois "sub-grupos" do grupo "M" reuniram-se novamente. Na noite de 19 para 20 foram vistos ainda numa árvore junto à estrada do Matão. Dia 20/08/82 às 6 horas, ainda no mesmo lugar, começaram a se movimentar. Às 8:30 horas atravessaram novamente a estrada do Matão em direção noroeste, ficando aí todo o dia. Às 17:10 horas voltaram

a atravessar a estrada em sentido sul. Às 18:15 horas, já era bastante escuro. Pernoitaram numa árvore ao lado da estrada. Dia 21/08/82 às 6 horas começaram a se locomover.

Caso se confirme a hipótese anteriormente proposta da existência de dois grupos de Monos, o fenômeno acima descrito poderia ser indicação de "território". Por duas ou três vezes anteriormente, mais ou menos na mesma região da mata, já foi ouvida esta estranha "vocalização" sem no entanto conseguirmos nos aproximar dos animais para ver seu comportamento.

### USO DA ÁGUA

Aguirre (1971) ao tratar do modo como os Monos obtêm água, apenas afirma que suas fontes são de gravatás, cipós, folhas novas e pluviais.

Nas nossas observações em Caratinga, há muito tempo estamos tentando saber se os Monos bebem água. Os mateiros dizem que não.

Dia 31/11/82, às 14 horas no Matão, acompanhando um grupo de 25 animais, notamos que eles paravam por alguns momentos no entroncamento de dois galhos mais grossos de uma árvore (30 m de altura). Com binóculos notamos nitidamente que 5 animais paravam alguns instantes para beber com as mãos a água da chuva ali depositada (na véspera havia chovido). Estes 4 animais que beberam sucessivamente eram: um jovem, uma fêmea com filhote nas costas, uma fêmea e um macho.

No mesmo dia, às 17 horas, a 300 metros de distância desse local, um grupo foi observado em outro ponto bebendo água também com as mãos, em ôco de árvore. Era uma árvore grossa como a anterior e a coleção de água pluvial estava colocada na junção de dois galhos a 10 metros de altura. O grupo de 25 animais vinha caminhando em fila indiana. Um jovem macho se aproximou do depósito de água e começou a beber. Depois de 15 segundos, uma fêmea com filhote nas costas saltou junto ao depósito de água. O jovem macho que estava bebendo, imediatamente, sem nenhum sinal agressivo por parte da fêmea, se afastou subindo por uma das bifurcações e ficando parado a um metro da fêmea que bebia, olhando-a. A fêmea permaneceu bebendo uns 20 segundos. Vindo da mesma direção saltou junto a esta um macho adulto. A reação da fêmea com filhote foi se afastar um a dois metros, no outro ramo da forquilha, cedendo o seu lugar. O macho adulto, durante mais de um minuto, bebeu água com as mãos em concha, quando então, espontaneamente se afastou para acompanhar o resto do grupo. Numa árvore ao lado (2 metros) vimos uma outra fêmea que "parecia esperar o macho adulto beber". Antes desta segunda fêmea se deslocar para beber, veio por trás outro macho que, passando por cima dela e tomando-lhe a frente, saltou para junto da coleção

de água. O jovem, a fêmea com filhote e a fêmea "solteira" permaneceram no mesmo lugar sem se moverem, enquanto ele bebia.

Quando o segundo macho adulto, depois de beber, deixou o local, a fêmea com filhote desceu e voltou a beber água (30 segundos). Depois que esta saiu, se aproximou para beber, a fêmea "solteira" que estava na árvore próxima. Esta, depois que bebeu, também se afastou. Apareceu, então, um terceiro macho adulto que saltou junto à água. Bebeu por alguns segundos e se afastou. Por fim, o jovem macho, o primeiro que havia chegado, desceu do galho até a água, bebeu e saiu acompanhando o bando. Estas observações podem indicar "dominância" na estrutura do grupo. Já observamos algo semelhante quando os animais estão em fruteiras.

Dia 09/11/82 às 10 horas, encontramos um grupo de Monos na trilha "C" (Matão). Os animais desciam uns depois dos outros por um tronco liso e voltavam depois de alguns segundos. Para ver melhor, nos aproximamos do local, mas os Monos fugiram. Vimos que naquele ponto, na base da árvore, havia uma reentrância como uma "panela" cujas bordas estavam a 30 cm do chão. A cavidade estava cheia de água que ainda escorria pelos bordos. Certamente os animais deveriam estar bebendo ali. Neste caso não vimos o ato de beber.

Além de beber água em bromélias (Aguirre, 1971) e em ôcos de pau é provável que possam beber água também no chão, no fundo dos grotões cobertos de vegetação. Observamos dia 06/11/82, às 15 horas, que havia um movimento semelhante ao descrito anteriormente. Os animais desciam e subiam por um palmito em cuja base havia água de um alagado coberto por galhos e cipós. De longe (30 metros) notávamos que os animais desapareciam no meio das galhadas e voltavam. Quando se afastaram, tentamos ver algum sinal no chão. Não havia nenhum. Neste caso não vimos também o ato de beber. Certamente não pisaram no chão pois teriam deixado suas pegadas na lama como acontece com os "barbados", conforme várias observações nossas.

Diga-se de passagem que até agora só observamos o Mono andar no chão uma única vez (fêmea, cerca de dois metros). É curioso notar que tal fato não se deu, pelo menos aparentemente, por necessidade, como foi no caso observado por Nishimura (comunicação pessoal) quando os animais para passar do Jaó para o Matão têm que correr pelo chão alguns metros, por um "samabaial" que cresce por debaixo da rede de alta tensão da CEMIG, que separa a mata em duas porções.

Com relação ao ato de beber propriamente dito, os Monos observados por nós (10 animais) nunca colocaram a cabeça dentro do ôco de pau ou beberam sugando ou lambendo diretamente a água como já observamos com os "barbados". Com a palma da mão e os quatro dedos encolhidos, faziam uma concha que era

introduzida na cavidade contendo água. Inclonavam então, a cabeça para o lado, de modo que a boca ficasse voltada para cima. A mão era então levada acima e junto à boca e dela gotejava a água. Se por acaso vinham junto com a água alguma folha ou detritos maiores, estes, depois de cuidadosamente examinados, eram jogados fora. O animal introduzia novamente a mão na cavidade para tomar mais água. Com cuidado também sugava a mão molhada.

Segundo registro de Aguirre (1971) há uma série de informações mais ou menos fantasiosas sobre a relação trófica do Mono com o palmito (*Euterpe edulis*). Certamente em Caratinga os Monos não comem palmito. As marcas de folhas cortadas e comidas são devidas às atividades do "macaco-prego" (*Cebus apella nigrinus*) e não do "Mono" como supunha Nishimura. O Mono usa o palmito apenas como meio de locomoção, aproveitando o "galeio" dos troncos para atingir distâncias maiores.

Quanto ao uso de água das bromélias, nunca vimos tal fato em Caratinga.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, A. C. 1971. O Mono *Brachyteles arachnoides* (F. Geoffroy). Situação Atual da Espécie no Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 1-53. Rio de Janeiro.
- CARPENTER, C. R. 1935. Behavior of Red Spider Monkeys in Panama. *J. Mammal.*, 16(3):171-211.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1972. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. Apud «Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção». *Academia Brasileira de Ciências*. Rio de Janeiro, 32-36.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. A. & CONSTABLE, I. D. 1981. *Callithrix flaviceps* (Thomas, 1903) recorded from Minas Gerais, Brazil (Callitrichidae-Primates). *Rev. Bras. Biol.*, 41(1): 141-147.
- NISHIMURA, A. 1979. In Search of woolly spider monkey. *Kyoto University, Overseas Research Report of New World Monkeys* (1979): 21-37. Kyoto University Primate Research Institute.
- VALLE, C. M. C.; CÂMARA, I. G. & MITTERMEIER, R. A. 1982. Campaign to save the Highly Endangered Muriqui now Underway in Brazil. IUCN/SSC Primate Specialist Group Newsletter, nº 2, August, 14-15.



## *Saimiri sciureus* — REPRODUCCION Y MADURACION

*Orestes J. Colillas, Carlos A. Galliari & Julio C. Ruiz*

Centro Argentino de Primates (CAPRIM)  
San Cayetano, Provincia de Corrientes, Argentina y  
Serrano 661, Buenos Aires, Argentina

En vida salvaje el mono ardilla (*Saimiri sciureus*) es un reproductor estacional con una época de apareamientos y de partos que se asocia con los cambios climáticos estacionales<sup>1</sup>.

Bajo condiciones de criadero el ciclo anual reproductivo es mantenido prolongándose la época fértil en relación con el tiempo de cautiverio. Las hembras tienen una sola preñez anual y están lactando o embarazadas durante la mayor parte del año<sup>2</sup>. La reanudación de los ciclos es sincronizada en todas las hembras, se hayan preñado o no.

Los estudios realizados por citología vaginal hasta el momento no permiten definir claramente la duración y características del ciclo ovárico (Tabla 1).

Por nuestra parte la evaluación dirigida a detectar signos citológicos que permitieran definir el ciclo ovárico no nos ha permitido hasta el momento establecer con certeza los eventos citológicos relacionados con la ovulación. Sólo hemos podido establecer cuatro extendidos diferentes correspondientes a cuatro momentos diferentes del ciclo anual (Fig. 1).

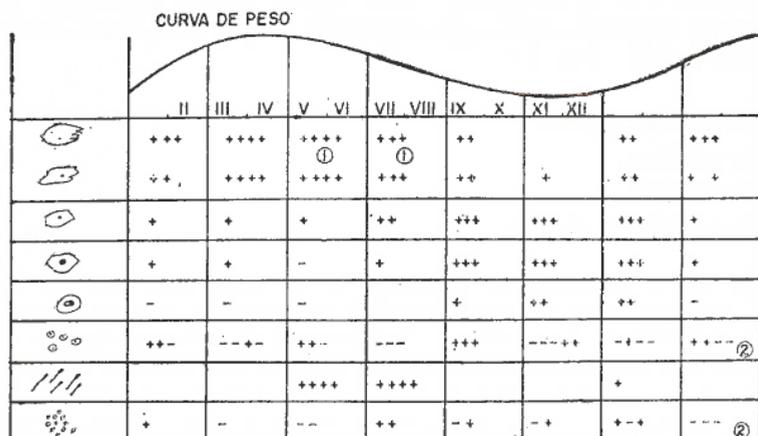
1. De reposo sexual.
2. De preñez.
3. Intermedio.
4. De actividad cíclica.

La única correlación positiva de lo observado en las monas fue la aparición de espermatozoides en relación con el ascenso de células acidófilas. Sin embargo la ausencia de reiteración, por varios ciclos, de las inseminaciones impidió evaluar los eventos citológicos. Los hematíes cuando aparecieron fueron difíciles de detectar pero no fueron nunca vistos en forma reiterada como para establecer un ciclo.

Para poder correlacionar los hallazgos citológicos con el ciclo ovárico se dispusieron dos grupos de un macho y cinco hembras cada uno y se efectuaron laparoscopías a las hembras cada tres días, y desde ya control de la citología vaginal.

TABLA 1  
DURACIÓN DEL CICLO OVÁRICO EN DIFERENTES  
VARIETADES DE *S. sciureus*

Autor	Varieta	Criterio	Duración (días)	Hemor- ragia menstrual
Lang 3	Colombiana	Descenso de cels. acidof. c/núcleo	12.5 ± 2.01 (anual)	si
Deniston 4	?	?	25.2	—
Rosenblum 1	Peruana	% cel. cornificadas	7 — 8	si
Castellanos 5	?	cels. cornificadas	12 ± 2.7	—
Srivastava 6	Colombiana	% cels. acidof. c/ núcleo y leucocitos	18 — 20	—
Hutchinson 7	Peruana	Presencia de cels. c/núcleo t/«estral»	8.2, 11.3, 13.4	—
Manocha 8	?	?	18 — 18	—
Wolf 9	?	Pico de 17 estra- diol Pico de progesterona	C/9.4 ± 0.6 ds. C/8.7 ± 0.6 ds.	
Latta-Ploog 10	?	Comportam. estral	C/7 a 8 ds.	



① - Cíclleo

② - Variable

FIGURA 1. Características estacionales de la citología vaginal del *Saimiri sciureus*.

Se observaron cuatro imágenes en forma reiterada (Fig. 2):

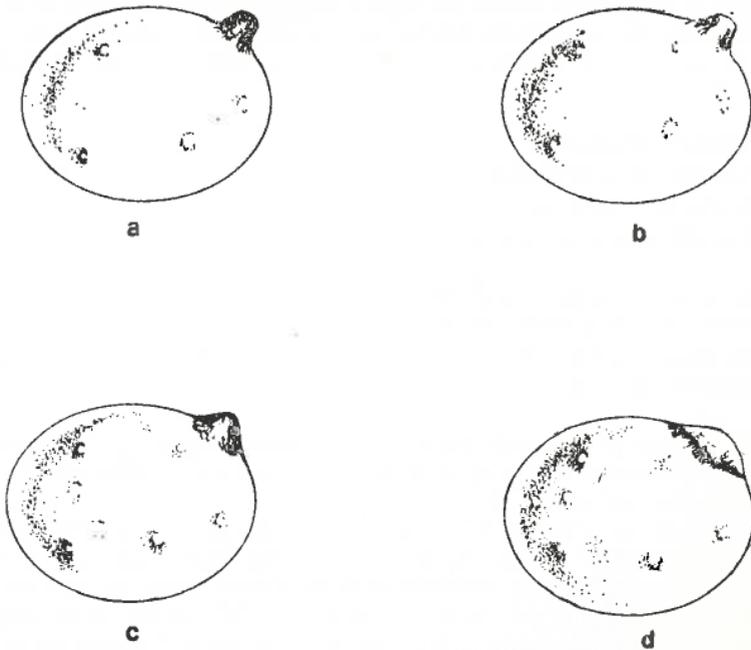


FIGURA 2. Imágenes laparoscópicas de ovario de *Saimiri sciureus*.

- a) Protrusión en forma de folículo de aproximadamente 1 mm, aspecto hemorrágico, sin vasos sanguíneos visibles.
- b) Similar a la anterior con pequeño orificio en la cúspide por donde babea un líquido cristalino.
- c) Cono truncado, de 1 mm de altura con vasos visibles.
- d) Elevación suave de la superficie ovárica, con capilares visibles y entre ellos se observa un tejido amarillento por debajo del epitelio superficial.

En las laparoscopías realizadas pudo observarse la evolución de esas imágenes en ese orden. Sólo persistió, en un mono en varias laparoscopías la primera imagen. La imagen "d" no se observó que dejara restos superficiales.

En relación con el cuadro citológico se vió:

- a) Aparición de espermatozoides en vagina 24 horas antes o después de la observación de las imágenes "a", "b" y "c".
- b) Aumento de células acidófilas 24 horas antes o después de la observación de la imagen "c".

Conocidas las imágenes laparoscópicas que aparentaban ser folículos en crecimiento, de Graaf, hemorrágico y cuerpo amarillo reciente, se dispuso reiterar las laparoscopías, usando como indicador la aparición de espermatozoides en vagina, efectuando, por laparotomía la biopsia ovárica, con lo que se confirmó la presunción clínica de:

- a) Folículo maduro.
- b) Folículo hemorrágico.
- c) Ovulación reciente.
- d) Cuerpo amarillo reciente.

Al mismo tiempo confirmamos la estrecha relación de la inseminación con la puesta ovular.

En esta ocasión, como ya había sido descrito<sup>10</sup>, encontramos inseminaciones cada 7 a 12 días, duración que podría definir un ciclo.

Los machos *Saimiri* presentan también cambios estacionales notables, aumento de peso y volumen testicular, relacionados con la activación periódica de la espermatogénesis, y correspondiendo con la época de mayor frecuencia de apareamientos. Durante la época fértil (Fig. 3) de la hembra se ha registrado un pico de testosterona plasmática aparentemente responsable de las modificaciones gonadales y de comportamiento<sup>11</sup>. El fenómeno de engorde no parece estar relacionado con ese pico de testosterona ya que su aparición se observa dos meses antes del registro del mencionado pico. Sin embargo la castración de machos engordados determina la pérdida del incremento de peso que se recupera por la administración de propionato de testosterona o de Ciclo pentilpropionato de testosterona<sup>12</sup>.

Para estudiar el ciclo anual espermatogénico iniciamos la obtención de muestras de testículo por biopsia, al mismo tiempo se efectuó spermograma, dosaje de testosterona sérica y en tejido, control de volumen testicular y de peso corporal en 5 épocas del ciclo anual (Fig. 4).

Pudimos comprobar que la época de menor actividad espermatogénica corresponde al momento inmediato posterior al término de la época reproductiva, donde encontramos detención de la espermiogénesis en gran cantidad de túbulos, disminución del diámetro y espesor del epitelio tubular (Fig. 5) y sólo en pocos pudo observarse espermatogénesis activa con aparente detención de la espermiación.

En esa época el volumen testicular es el menor del año. A posteriori con el peso corporal mínimo anual se observa activación de la gonada como aparente respuesta al incremento de la testosterona intratistural observado en las muestras del período anterior. Este cortejo de fenómenos endocrinos periódicos va acompañado de modificaciones del comportamiento y la organización social.

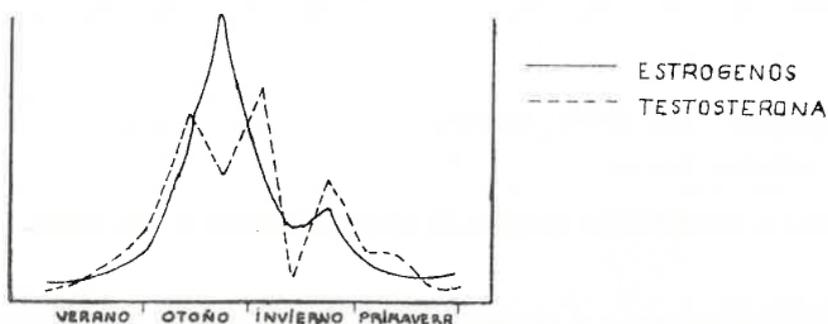
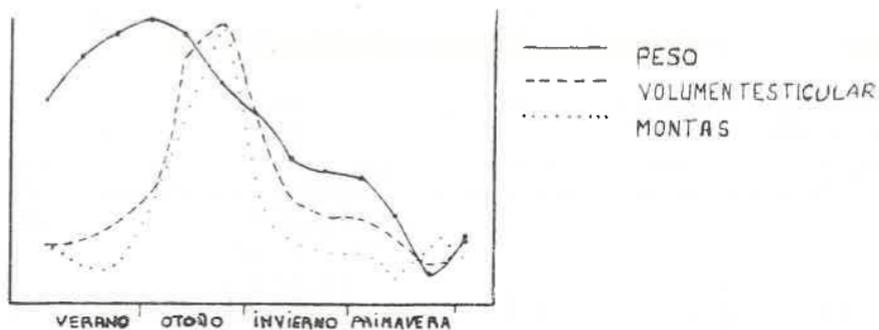


FIGURA 3. Relacion temporal entre peso corporal, volumen testicular, testosterona, estrogenos y comportamiento sexual en el mono ardilla. Modificado de Colillas *et al.*, 1982; y de Mendoza *et al.*, 1978.

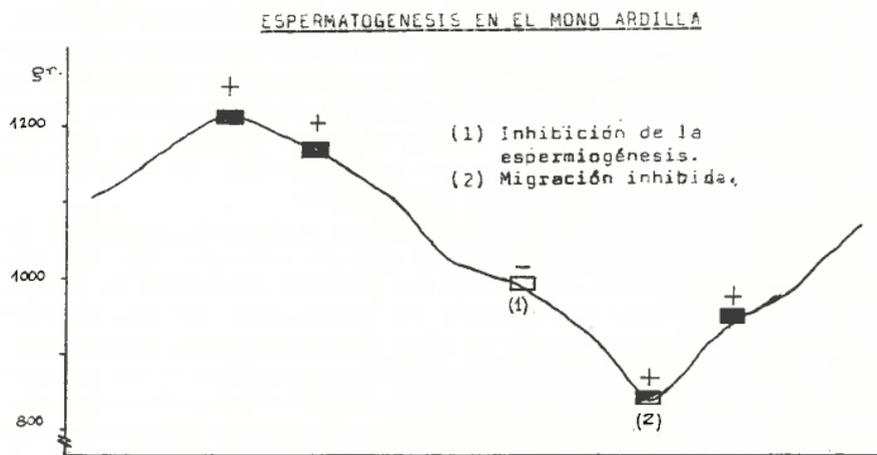
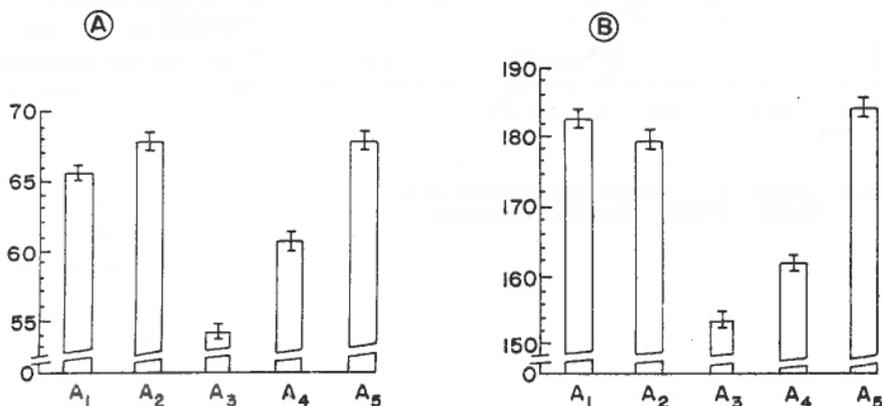


FIGURA 4. Variación anual de la espermatogenesis en *Saimiri sciureus*. Los cuadrados indican biopsias testiculares.



(A) Espesor del epitelio tubular.

(B) Diámetro tubular.

FIGURA 5. Modificaciones cíclicas de los túbulos en testículo de mono ardilla.

En vida salvaje, y al comienzo de la estación de cría los machos adultos que hasta ese momento han viajado en tropas isosexuales periféricas a las tropas de las hembras se tornan más agresivos y comienzan a interactuar con ellas para reproducir, comportamiento que desaparece con los nacimientos, volviendo las hembras a formar sus grupos isosexuales y sólo con machos juveniles<sup>13</sup>. Los machos adultos, principalmente durante la época de cría muestran una típica jerarquización lineal. Las hembras adultas no aparentan presentar un status jerárquico similar al de los machos. Sin embargo si se consideran como indicadores de dominancia comportamientos menos estrictos, por ej. "agarre", se puede establecer también un sistema jerárquico lineal, no estable y que podría influir en la actividad ovárica, como se menciona para *Callithrix*<sup>14</sup>.

Durante un experimento destinado a evaluar la capacidad de recuperación de los machos en el que se colocaba con un lote de hembras una pareja de machos por períodos crecientes de tiempo, observamos que sólo una hembra era inseminada por día, siempre diferente hasta que el total de ellas fue inseminada, menos una. Bien podría ser que este ordenamiento respondiera a un sistema jerárquico que se anula con la preñez o en la etapa post-ovulatoria.

Visto esto decidimos individualizar el macho activo. Uno de los dos que usamos fue llamado Alfa por su mayor tamaño y robustez, era fácilmente distinguible, el otro fue denominado Beta.

La observación se realizó con dos observadores cubriendo 6 horas en forma alternada. Se repitieron los resultados del experimento anterior, estableciéndose que sólo el macho "Beta" tenía comportamientos sexuales y montas, mientras que el "Alfa" sólo realizaba exhibiciones genitales macho-macho o macho-hembra sin intentar montas.

Como se describiera<sup>13</sup> para *S. sciureus* en libertad los machos dominantes muchas veces fracasan en sus intentos de montas ya que su comportamiento agresivo provoca en las hembras reacciones de alarma y defensa, no así en los subordinados menos agresivos.

En los estudios crónicos de citología vaginal nunca hemos detectado inseminaciones durante la preñez, sólo durante el periodo ovulatorio<sup>2</sup>.

En lotes de hembras que habían sido trasladadas a jaulas nuevas observamos que al introducir un macho no se producían montas hasta después de 7 días, aproximadamente, de permanencia de las hembras en las jaulas.

Pensamos en ese momento que el macho no había sido excitado suficientemente ya que las marcaciones de las hembras no habían sido suficientemente intensas, y para ello era necesario ese lapso de 7 días. Para aproximar una comprobación estudiamos:

1. 6 machos y 6 hembras ubicados en la misma sala, pero en jaulas diferentes, fueron apareados en forma rotatoria 7 días cada vez en la jaula del macho. En las tomas diarias de citología vaginal no se encontró espermatozoides.
2. Cinco hembras, que se habían mantenido aisladas en otra sala, fueron apareadas en forma rotatoria con 5 machos durante 13 días cada vez. Siempre en la jaula del macho correspondiente. Tampoco detectamos inseminaciones en ningún momento.
3. Seleccionamos 9 hembras y tres machos adultos formando tres grupos de tres hembras y un macho cada uno. Todos en la misma sala pero en diferentes jaulas. Se aparearon los machos en forma alternada con la hembra correspondiente a su jaula. En este grupo si, obtuvimos extendidos positivos.

Sally Mendoza<sup>11</sup> trabajando con machos y hembras castrados a los que estimulaba con testosterona y estrógenos respectivamente en forma alternada observó apareos sólo cuando las hembras castradas recibían el estímulo estrogénico, y se volvían entonces receptoras, como ocurre en hembras enteras coincidiendo con la puesta ovular.

## FACTORES QUE REGULAN LA ESTACIONALIDAD

Como ya se ha expresado, *S. sciureus* presenta en vida salvaje una actividad reproductiva en los meses de otoño e invierno y una época de nacimientos en los meses de primavera y principios del verano.

Al ser trasladado al hemisferio norte modifica los meses de apareamientos y en 3-4 años esa etapa vuelve a corresponder con el otoño-invierno. Puede ocurrir en cautiverios prolongados que la época de nacimientos se extienda en el año, pero siempre habrá una época de mayor incidencia de partos.

En nuestra colonia en Corrientes, no ha habido grandes modificaciones probablemente por la escasa diferencia latitudinal que nos separa de Santa Cruz de la Sierra, lugar de origen de nuestros *Saimiri*. (Fig. 6)

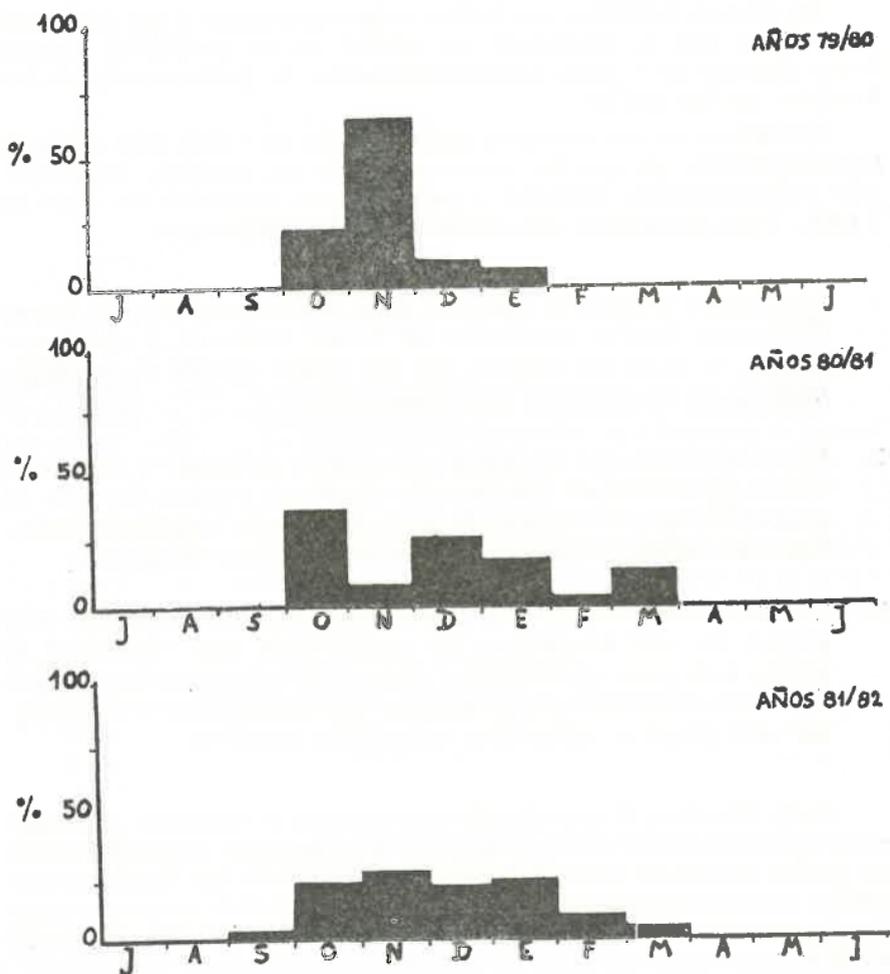


FIGURA 6. Porcentaje mensual de nacimientos durante tres años en CAPRIM.

Coe y Rosenblum<sup>1</sup> consideran que el ciclo anual del Mono Ardilla puede ser considerado como un sistema biológico abierto, estructurado sobre múltiples niveles que se regulan unos a otros, a lo largo del año. Cada una de las fases anuales de apareamientos, gestaciones, lactancia y engorde se regularían unas a otras y además influirían factores físicos, climáticos, hormonales, sociales, que en forma conjunta permitirían la sincronía de los ciclos a través de los años.

Sin embargo hembras apareadas con machos vasectomizados tienen su ciclo anual y lo mismo hembras que no han quedado preñadas o han abortado recuperan su ciclo en forma sincrónica con su compañeras que han parido y lactado.

En nuestra opinión la idea original de Rosenblum<sup>14</sup> de atribuirle responsabilidad al fotoperíodo en la regulación del ciclo anual del *Saimiri* es la que se adapta mejor a los hechos de observación. Para su comprobación es necesario el diseño de experimentos prolongados y aún así puede no llegarse a conclusiones absolutas por la existencia, en los animales fotoperiódicos, de períodos de agotamiento o refractariedad al estímulo.

#### DURACION DEL PERIODO GESTACIONAL

El tiempo de gestación parece variar de acuerdo al estado nutricional y a otras características individuales de las hembras, y entre las distintas razas geográficas. Sin embargo debemos tener en cuenta que otra fuente de variación muy importante puede provenir de los diferentes métodos utilizados para detectar los primeros síntomas de embarazo (Tabla 2).

TABLA 2

DURACIÓN DE LA GESTACIÓN DEL MONO ARDILLA

MÉTODO	DURACIÓN MEDIA	RAZA	REFERENCIA
Períodos de apareamientos restringidos	152.5 días	Bolivia	Stolzenberg <i>et al.</i> 15
Presencia de espermatozoides	159.3 días	Bolivia	Colillas <i>et al.</i> 2
RIA, Bioensayo e Inmunológicos	155.4 días	Bolivia	Hodgen <i>et al.</i> 16
Períodos de apareamientos restringidos	146.9 días	Colombia	Kerber <i>et al.</i> 17
Observación de cópulas, presencia de espermatozoides en vagina, tapones seminales, cambios hormonales	170.1 días	Perú	Goss <i>et al.</i> 18

La edad de preñez puede ser diagnósticada por palpación transabdominal<sup>2</sup> con escaso margen de error (Tabla 3).

TABLA 3

## DÍAS DE EDAD DE PREÑEZ POR PALPACION TRANSABDOMINAL

DIAMETRO		EDAD DE PREÑEZ
Utero	0.5	15
	1	30
	2	50
	3	60
	4	80
Cabeza	Blando	100
	2	110
	3	130
	Masas Fetales	150
	Encaje cefálico	Parto inminente

En nuestra colonia el éxito reproductivo ha sido variable con tendencia a mejorar (Tabla 4).

TABLA 4

REGISTRO REPRODUCTIVO DE *Saimiri sciureus* EN CAPRIM

AÑO	Cantidad de hembras en apareo	Preñadas	Abortos	PARTOS			Destete	I/R
				Nacidos vivos	Nacidos muertos	Mortantad neonatal		
1979	97	80 (82%)	43 (54%)	37 (46%)	—	15	22 (52%)	0.23
1980	124	67 (54%)	22 (33%)	45 (67%)	—	28 (62%)	17 (37%)	0.13
1981	106	67 (63%)	12 (18%)	53 (80%)	1 (2%)	30 (57%)	23 (43%)	0.21

## EVOLUCION DEL PESO CORPORAL LUEGO DEL NACIMIENTO

El dimorfismo sexual que caracteriza a los adultos de *Saimiri sp.* se encuentra claramente delineado al nacimiento, haciéndose evidente en las diferencias del peso corporal que es mayor en los machos. Otras evidencias sugieren que existen también diferencias entre las distintas razas geográficas (Tabla 5). Kaplan, 1979<sup>19</sup> encontró que los infantes colombianos son de mayor peso que los peruanos al nacer, y que tal diferencia se incrementa hacia los seis meses de vida, los infantes bolivianos poseerían un peso intermedio<sup>20</sup>.

### TABLA 5

PESOS AL NACER DE DIFERENTES VARIEDADES DE *S. sciureus*

RAZA	PESO MEDIO	REFERENCIA
Bolivianos	100 gr.	Stolzenberg <i>et al.</i> 15
	102 gr.	Este trabajo
	97.5 gr.	Este trabajo
	106.4 gr.	Este trabajo
Colombianos	120 gr.	Kerber <i>et al.</i> 17
	112 gr.	Long y Cooper 21
	106 gr.	Long y Cooper 21
Guyaneses	121.1 gr.	Kaack <i>et al.</i> 20

En la Fig. 7 puede observarse el desarrollo del peso corporal en monos ardilla nacidos en CAPRIM, provenientes de Santa Cruz de la Sierra (Bolivia). A los dos meses el peso se duplica, y a los tres meses se hacen más evidentes las diferencias sexuales. En hembras puede observarse que entre los dos y tres años aparece una variación estacional de peso similar a las observadas en animales adultos. En los machos, por el contrario, el peso corporal todavía deberá incrementarse más de 100 grs. para alcanzar el peso de animales adultos durante la estación no reproductiva. En machos colombianos, los cambios estacionales de peso similares a los descritos para machos adultos, comienzan entre los tres y cuatro años de edad, alcanzando el pico en los meses de primavera y verano y descendiendo en los meses de otoño del año siguiente, entre los cuatro y cinco años de edad<sup>22</sup> En las hembras estos cambios estacionales ocurren a los tres años, ya que se produce un descenso significativo de peso en el mes de noviembre (primavera) entre los tres y cuatro años de edad.

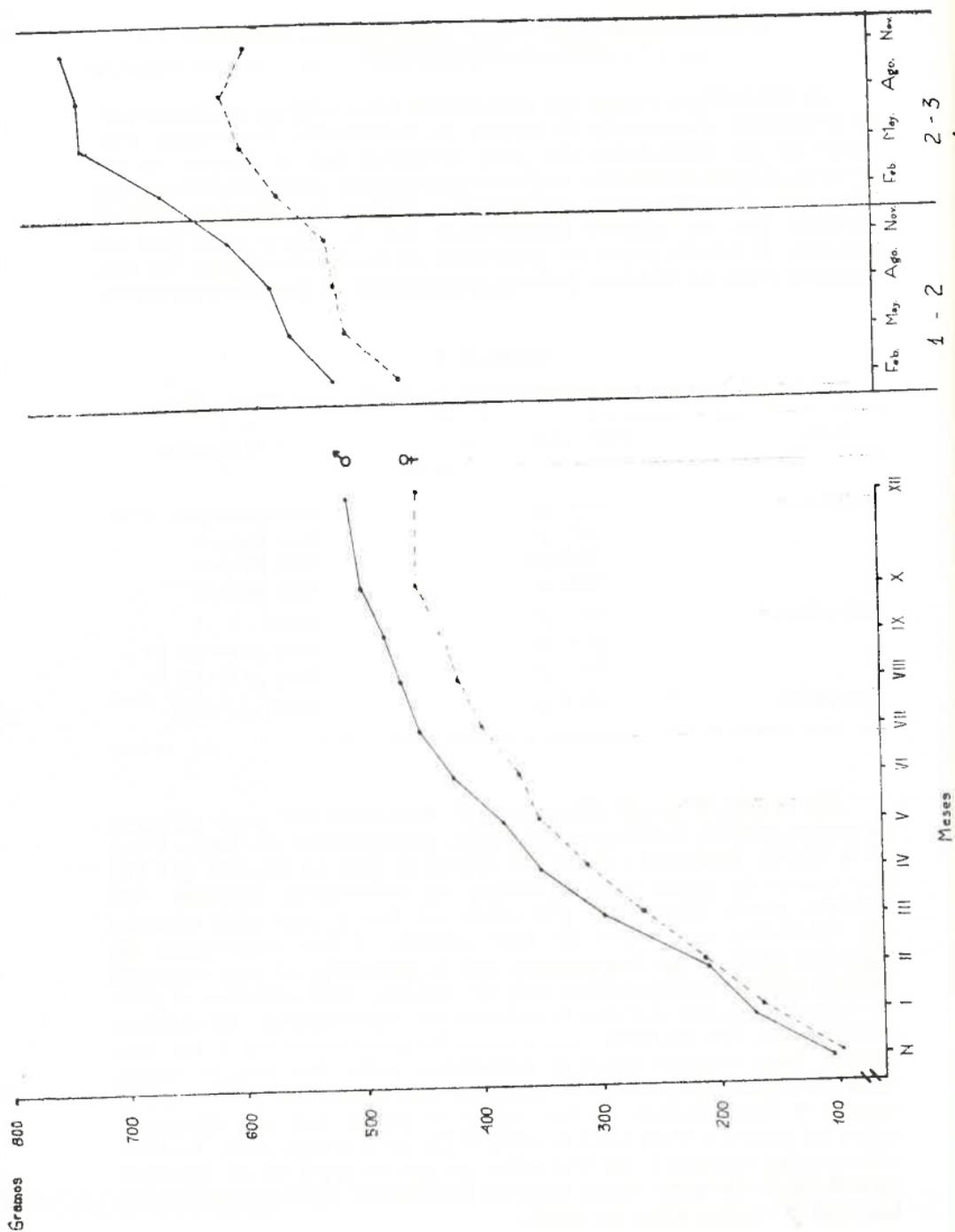


FIGURA 7. Desarrollo corporal de *Saimiri sciureus* nacidos en CAPRIM.

## CRONOLOGIA DENTARIA

Al nacer, los incisivos deciduos inferiores y los segundos incisivos superiores son claramente visibles a través de la gingiva, aunque ninguno de ellos es protrusivo a través de ella, en individuos de origen boliviano. Long y Cooper<sup>21</sup>, por el contrario, hacen mención de que es frecuente que al nacer algunos individuos de origen colombiano, presenten incisivos visibles sobre la gingiva.

Aproximadamente a las 9 semanas postparto, la dentición decidua se completa, pero recién a la 12<sup>a</sup> emerge completamente el último diente (dpm<sup>3</sup>). En la Tabla 6 se muestra el orden eruptivo de la dentición decidua en animales bolivianos y colombianos.

TABLA 6

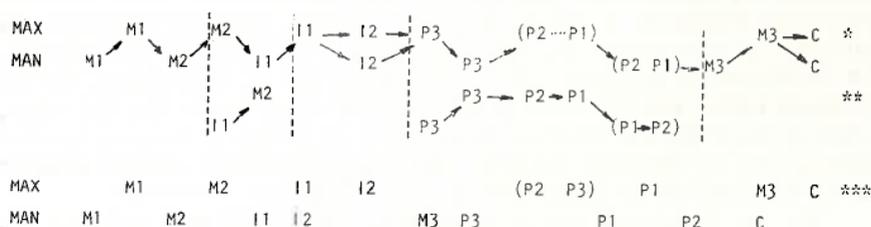
SECUENCIA DE EMERSION DE LA DENTICION DECIDUA EN EL MONO ARDILLA

ANIMALES BOLIVIANOS	MAX	i2	i1	c	pm1	pm2	pm3
	MAN	i1	i2	c	pm1	pm2	pm3
ANIMALES COLOMBIANOS	MAX	i1	i2	c	pm1	pm2	pm3
	Long y Cooper <sup>21</sup>	MAN	i1	i2	c	pm1	pm2

*Dentición permanente*

Nuestros estudios realizados en animales bolivianos, mediante observaciones directas semanales, usando el criterio para definir la emergencia de un diente como aquel que tiene la corona totalmente visible por sobre la gingiva, difieren en algunos aspectos de lo comunicado por Long y Cooper<sup>21</sup>, cuya metodología de trabajo fue similar.

En la Fig. 8 se observa la secuencia eruptiva principal de la dentición permanente y las variaciones más importantes observadas.



- \* Secuencia principal
- \*\* Variación principal
- \*\*\* Long y Cooper<sup>21</sup>

En Resumen podemos concluir que:

1. En los animales bolivianos los I2 inferiores emergen después de los I1 superiores y al mismo tiempo que los I2 superiores. En animales colombianos, por el contrario, los I2 inferiores lo hacen antes que los I1 y I2 superiores<sup>21</sup>.
2. En los animales bolivianos los M3 inferiores emergen después que todos los premolares, tanto maxilares como mandibulares. En los colombianos, los M3 inferiores emergen antes que todos los premolares inferiores y junto con algunos de los superiores.
3. No hay diferencias sexuales aparentes, tanto en la erupción de la dentición decidua como permanente.
4. El orden de emersión de los Pm es bastante confuso y variable individualmente por lo que sería necesario un estudio radiológico que nos revele con precisión cual es la secuencia eruptiva de aquellos.
5. La cronología dentaria se ha revelado como un buen parámetro para la determinación de edades absolutas, hasta los dos años de edad.
6. Las diferencias observadas entre las poblaciones de monos ardilla colombianos y bolivianos, si obedecen a causas genéticas, podrían soportar la hipótesis de la existencia de más de una especie para el género *Saimiri*.

#### DESARROLLO DE LAS VARIACIONES ESTACIONALES EN LAS HORMONAS GONADALES Y EDAD DE LA PRIMERA PREÑEZ EN EL MONO ARDILLA

Los eventos fisiológicos relacionados con la pubertad ("período de desarrollo sexual secundario que culmina en la fertilidad")<sup>23</sup> comienzan en los machos de *S. sciureus* a los 2-3 años de edad, época en la cual se evidencian los primeros cambios cíclicos estacionales en los niveles plasmáticos de testosterona. Las concentraciones similares a las de machos adultos, sólo se observan en invierno y primavera del año siguiente, a la edad de 3-4 años<sup>22</sup>. La maduración sociosexual, a diferencia de la fisiológica, no se produce hasta los 4-5 años y en algunos casos hasta los 5-6 años, edad en la cual, los machos abandonan el grupo y forman bandas isosexuales de machos jóvenes. El comportamiento sexual similar al de los adultos se desarrolla a esta edad<sup>13</sup>.

En las hembras, por el contrario, a los 2-3 años de edad las concentraciones de hormonas gonadales circulantes muestran un agudo incremento y en algunas de ellas esos valores pueden ser similares al de hembras adultas<sup>22</sup>

De hecho, la edad de la primera preñez coincide con estos resultados. Taub<sup>24</sup> encontró que en cuativerio las hembras de 2-5 años pueden quedar preñadas y concebir infantes vivos y posteriormente viables. En nuestra colonia se registraron preñeces de hembras de 2.5 años, que no llegaron a término. Recién este año, contaremos con machos nacidos en CAPRIM com 36-40 meses de edad y que aún no han sido reproductores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. COE, C. & ROSENBLUM, L. 1978. *Folia Primatol.*, 29:19-42.
2. COLILLAS, O. J.; RUIZ, J. C. & PATIÑO, E. 1982. *Acta Physiol. Latinoamer.*, 32:11-20.
3. LANG, C. 1967. *Lab. Anim. Care*, 17:442-451.
4. DENNISTON, R. 1964. *J. Mammalogy*, 45:471.
5. CASTELLANOS, H. & McCOMBS, H. L. 1968. *Fertil. Steril.*, 19:213-227.
6. SRIVASTAVA, P. F. & LUCAS, F. U. 1970. *Primates*, 11:125-134.
7. HUTCHINSON, T. C. 1967. *Folia Primatol.*, 12:212-213.
8. MANOCHA, S. L. & LONG, J. 1977. *Primates*, 18:923-930.
9. WOLF, R.; O'CONNOR, R. & ROBINSON, J. 1977. *Biology of Reproduction*, 17:228-231.
10. LATTA, J. & PLOGG, D. W. 1967. *Primates*, 8:229-246.
11. MENDOZA, S.; LOWE, E.; RESKO, J. & LEVINE, S. 1978. *Physiology and Behavior*, 10:515-522.
12. MENDOZA, S.; LOWE, E.; DAVIDSON, J. & LEVINE, S. 1978. *Hormones and Behavior*, 11:295-303.
13. BALDWIN, J. & BALDWIN, J. 1981. The Squirrel Monkeys, Genus Saimiri. En: *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*, Vol. 1 pp. 277-330, Mittermeier y Coimbra-Filho (eds.).
14. ROSENBLUM, L. 1968. Some aspects of female reproductive physiology in the Squirrel. En: *The Squirrel Monkey*, Vol. 1 pp. 147-169. Rosenblum y Cooper (eds.).
15. STOLZENBERG, S.; JONES, D.; KAPLAN, J.; BARTH, R.; HODGEN, G. & MADAN, S. 1979. *J. of Medical Primatol.*, 8:29-38.
16. HODGEN, G.; STOLZENBERG, S.; JONES, D.; HILDEBRAND, D. & TURNES, C. 1978. *J. of Medical Primatol.*, 7:59-64.
17. KERBER, W.; CONAWAY, C. & MOORE SMITH, D. 1977. *Lab. Anim. Science*, 27(5) Part I:700-702.
18. GOSS, C.; POPEJOY II, L.; FUSILER, J. & SMITH, T. 1968. Observations on the relationship between embryological development, time of conception and gestation. En: *The Squirrel Monkey*, pp. 171-191. Rosenblum y Cooper (eds.).
19. KAPLAN, J. 1979. Growth and development of infant Squirrel Monkeys during the first six months of life. En: *Nursery Care of Nonhuman Primates*, pp. 153-154. Ruppenthal y Reese (eds.).
20. KAACK, B.; WALKER, L. & BRIZZEE, K. 1979. *Growth*, 43:116-135.
21. LONG, J. & COOPER, R. 1968. Physical growth and dental eruption in captive-bred Squirrel Monkeys, Saimiri sciureus (Leticia, Colombia). En: *The Squirrel Monkey* Rosenblum y Cooper (eds.).
22. KAPLAN, J.; CEHN, J.; SMITH, E. & DAVIDSON, J. 1981. *International J. of Primatology*, 2(4): 369-380.
23. RAMALEY, J. 1979. *Biology of Reproduction*, 20:1-31.
24. TAUB, D. 1980. *Folia Primatol.*, 33:262-272.

The first part of the book discusses the early history of the United States, from the time of the first settlers to the beginning of the American Revolution. It covers the exploration of the continent, the establishment of colonies, and the struggle for independence.

The second part of the book deals with the American Revolution and the early years of the new nation. It describes the war for independence, the signing of the Declaration of Independence, and the formation of the Constitution.

The third part of the book focuses on the period of the early republic, from the end of the Revolution to the beginning of the Civil War. It examines the growth of the nation, the expansion of territory, and the development of a national identity.

The fourth part of the book covers the Civil War and Reconstruction. It details the conflict between the North and the South, the abolition of slavery, and the efforts to rebuild the South and integrate African Americans into society.

The fifth part of the book discusses the Gilded Age and the Progressive Era. It explores the rapid industrialization and economic growth of the late 19th century, as well as the social and political reforms of the early 20th century.

The sixth part of the book covers the period from World War I to the present. It describes the impact of the war, the rise of the New Deal, the Cold War, and the challenges of the late 20th century.

## ECOLOGIA DE *Cebus apella*

Alejandro D. Brown y Orestes J. Colillas

Centro Argentino de Primates (CAPRIM)  
San Cayetano, Provincia de Corrientes, Argentina y  
Serrano 661, Buenos Aires, Argentina

### DISTRIBUCION Y SIMPATRIA DE LAS ESPECIES DEL GENERO *Cebus*

Actualmente se consideran cuatro especies del género *Cebus*: *Cebus capucinus* de Centro América y norte de Colombia; *Cebus nigrivittatus* del norte de sudamérica; *Cebus albifrons* desde Colombia hasta Bolivia y *Cebus apella* con en área de distribución más amplia que abarca desde Colombia y el noreste de Brasil hasta el norte de Argentina y sudeste de Brasil con un límite austral que estaría dado por el paralelo de 27°.

Algunas de estas especies, con características muy semejantes, coexisten en varios puntos de distribución habiendo adoptado probablemente mecanismos especiales para no perder su identidad y evitar la competencia que necesariamente induce la existencia de hábitos alimentarios muy semejantes (frugívoro-insectívoro). Desgraciadamente no son muchos los estudios realizados en forma comparativa en las áreas donde estas especies se presentan en simpatria, estudios que permitirían conocer esos mecanismos.

En Colombia<sup>1</sup> se menciona simpatria en algunas zonas para *C. apella* y *C. albifrons*, no entre otras especies. En áreas disturbadas del norte se encuentran *C. albifrons*, con otros géneros de monos *A. seniculus*, *A. belzebuth*, *A. trivirgatus*, *S. leocopus* y en el Parque Nacional "La Macarena", *C. apella* con *A. belzebuth*, *A. seniculus*, *L. lagotricha*, *C. moloch*, *S. sciureus* y *A. trivirgatus*.

En Venezuela sólo encontramos la mención de simpatria entre *C. nigrivittatus* y *A. seniculus* en el Hato Masaguara<sup>2</sup>.

En Surinam Fleagle y Mittermeier<sup>3</sup> señalan la simpatria en la Releivallen Voltzberg Reserve de *C. apella* con 6 especies de primates (*S. midas*, *S. sciureus*, *P. pithecia*, *Ch. satanas*, *A. seniculus* y *A. paniscus*).

En Guyana, Muckenhirn<sup>4</sup> encuentra simpatria entre *C. apella* y *C. nigrivittatus*.

En Brasil habría tres especies de *Cebus* (*C. apella*, *C. nigrivittatus* y *C. albifrons*) pero no tenemos información sobre los puntos donde se superponen las diferentes especies e incluso se

desconoce cuales son sus puntos de contacto. En el relevamiento masto-faunístico realizado por Mares *et al.*, 1981<sup>5</sup>, en el noreste de este país sólo encuentra a *C. apella* con *C. jacchus* en el área de "caatinga alta". Coimbra-Filho *et al.*, 1977, 1981<sup>6-7</sup> en un área de foresta atlántica señala la presencia de *C. apella nigritus* con *L. rosalia* y *A. fusca*. En la reserva Morro de Diabolo en la desembocadura del R. Paranapanema (São Paulo) a *C. apella vellerosus* junto con *L. rosalia chrysopygus* y en la Fazenda do Montes Claros cerca de Ipanema (Minas Gerais) a *C. apella* juntamente con *B. arachnoides*, *A. fusca* y *C. flaviceps*. En el área de Mato Grosso sólo se menciona la presencia de *C. apella* con posiblemente *C. argentata*, Muller, 1979<sup>8</sup>; Allen, 1916<sup>9</sup>. El único lugar de donde tenemos referencia concreta de la simpatria de *C. apella* y *C. albifrons* es en el Parque Nacional Tapajoz (afluente del Amazonas) donde ambas especies fueron observadas en matas primarias de Terra Firme y en mata de Igapó.

En áreas poco modificadas ambas especies convivían, aunque *C. apella* era muy común y *C. albifrons* rara, pero en cuanto el grado de modificación del habitat iba en aumento la segunda especie desaparecía.

En Perú la simpatria entre *C. apella* y *C. albifrons* fue estudiada en el Parque Nacional Manú donde Terborgh, 1980<sup>10</sup> señala que la ecología de ambas especies es casi idéntica siendo sus técnicas para buscar alimento y sus preferencias en cuanto a tipos de frutos, muy semejantes, radicando la diferencia en el uso del espacio.

*C. apella* ocupa un área nuclear durante el año que oscila entre 30 y 70 Has., en cambio *C. albifrons* no tiene un área fija sino que aprovecha distintos habitats concordando sus movimientos con el ciclo de fructificación de los diferentes tipos de vegetación, utilizando a lo largo del año un área mayor, de unas 150-200 Has. Este mismo autor menciona también que en la época de abundancia de frutos la dieta de las dos especies es semejante (octubre-abril) pero en la estación seca *C. apella* utiliza principalmente frutos de palmeras (*Astrocaryum* y *Scheelea*). Aparentemente *C. albifrons* no tiene la misma fuerza en la mandíbula y prefiere alimentarse de higos, la única fruta blanda que se encuentra en la estación seca.

En Bolivia en la foresta del oeste de Pando, Izawa<sup>11</sup> encuentra simpatria entre *C. apella* y *C. albifrons*. Con las dos especies de *Cebus* aquí ocurre algo semejante a lo mencionado por Defler para Colombia, pues si bien se encuentran en el mismo tipo de vegetación no hay superposición de áreas utilizadas por tropas de ambas especies. El habitat que comparten es el denominado "Monte Alto" que comprende la típica y natural foresta Amazónica con árboles de más de 30 m.

Izawa encuentra *C. apella* en los cuatro tipos de vegetación existentes (Monte Alto, Monte Bajo, Barbecho claro y Barbecho

tupido), refugiándose cuando es perseguido en los tres últimos donde la caza es muy difícil. *Cebus albifrons* prefiere por el contrario el Monte Alto.

Freese *et al.*, 1981<sup>12</sup> también señala simpatria de ambas especies en las localidades bolivianas de Riberalta y Cobija. Mientras que en localidades más al sur como San José, El Triunfo e Ixiamas sólo se encuentra *C. apella*.

De Paraguay tampoco existe mucha información sobre la distribución de los primates. Podemos considerar la presencia de *C. apella* solamente; quizá no existe simpatria con otras especies de la región como *A. caraya*, *C. argentata* y *A. trivirgatus*.

En la Argentina *Cebus apella* es la única especie de Primate en el noroeste. En el noreste, coexiste con *A. fusca* (= *A. guariba*) en las selvas de Araucaria y posiblemente con *A. caraya* en las inmediaciones de los ríos Paraná y Uruguay (Fig. 1).

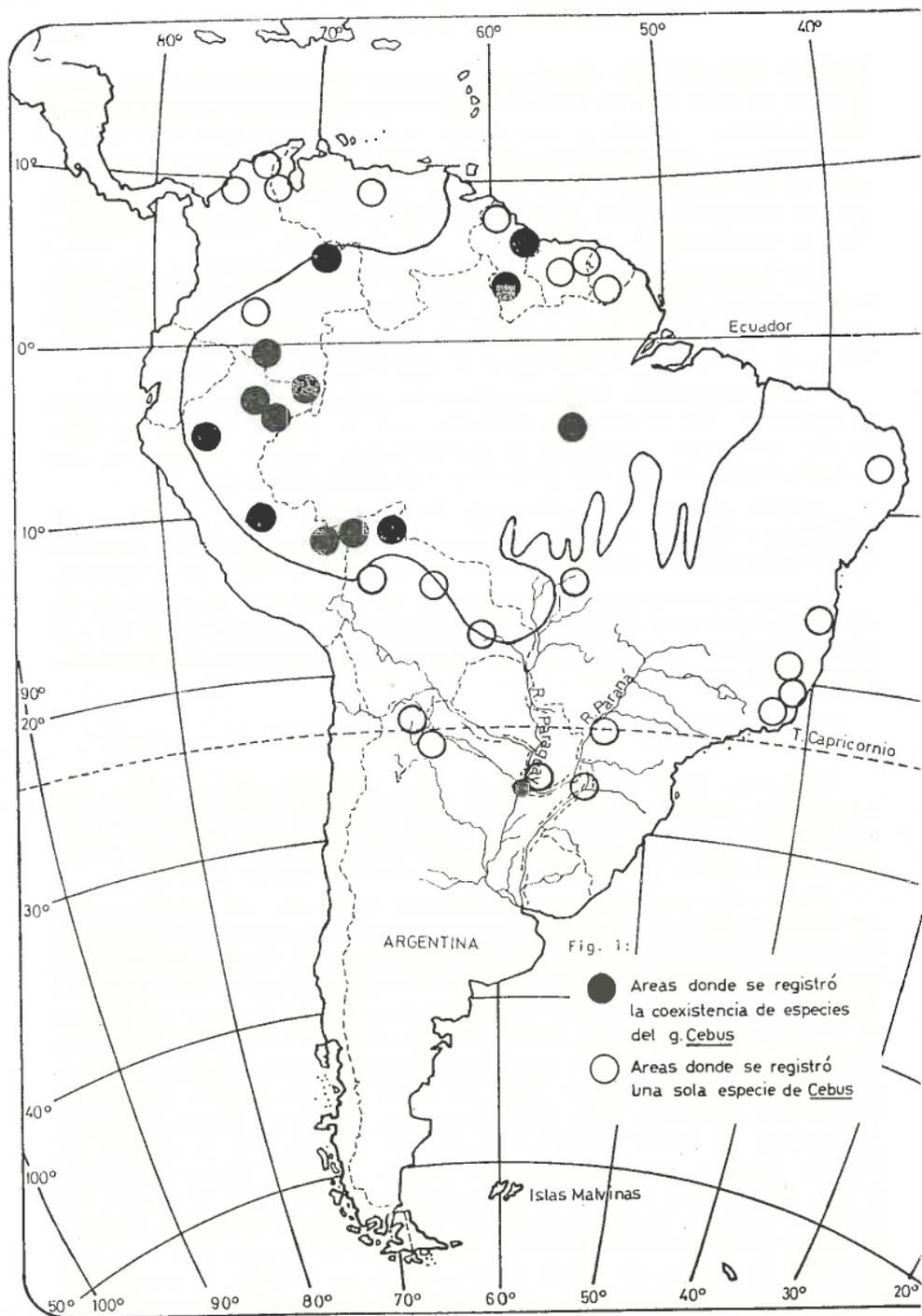
Vemos que la asociación más frecuente es *Cebus apella* — *C. albifrons* y dentro del área de vegetación Amazónica de Cabrera donde coincide con áreas ocupadas por gran diversidad de primates.

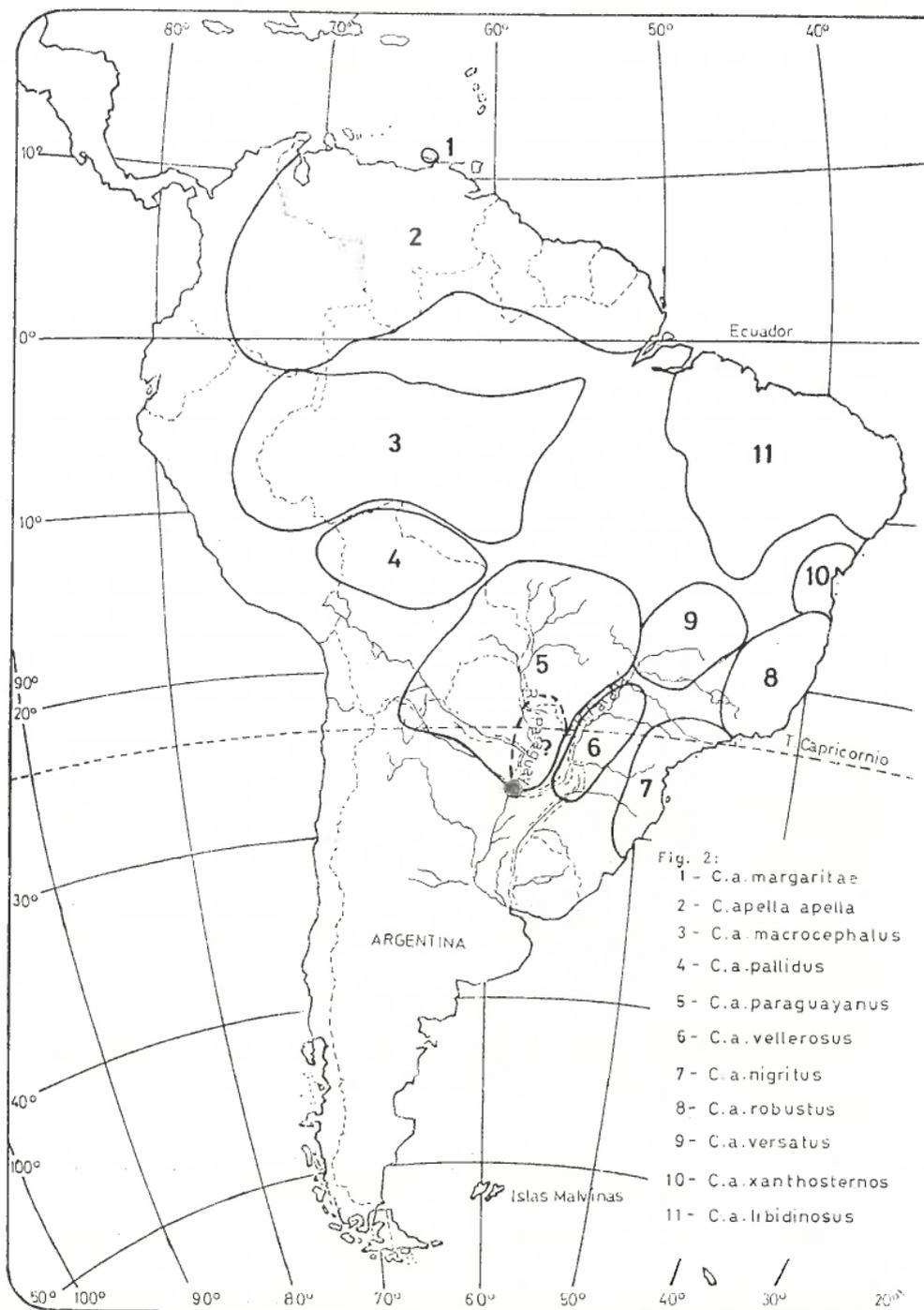
La gran abundancia y diversidad de recursos y la ausencia de estacionalidad que reduzca periódicamente la disponibilidad de alimentos permite la convivencia de especies con regímenes alimentarios semejantes, en esa área.

#### DISTRIBUCION DE LAS SUBESPECIES DE *Cebus apella*

Cabrera, 1957<sup>13</sup> incluye bajo esta denominación a todas las formas de *Cebus* que tienen la parte superior de la cabeza casi enteramente negra o muy oscura tendiendo los pelos de esta parte en la edad adulta a erizarse en forma de dos copetes laterales.

Este autor reconoce 11 subespecies (Fig. 2): *C. apella apella* del norte de América del Sur, desde Colombia, a través de Venezuela y de las Guayanas, hasta el bajo Amazonas; *C. apella libidinosus*, nordeste del Brasil, en los estados de Maranhão, Piauí y Pernambuco, llegando a lo largo del Río San Francisco hasta el oeste de Bahía en el extremo noroeste de Minas Gerais; *C. apella macrocephalus* en Brasil amazónico, desde la cuenca del Tapajóz hacia el oeste, sudeste de Colombia y Ecuador y Perú al oeste de los Andes; *C. apella margaritae* endémico de la Isla Margarita, estado de Nueva Esparta, Venezuela; *C. apella nigrinus* en Brasil sudeste, en el estado de Río de Janeiro y el este de São Paulo, Paraná, Santa Catarina y Río Grande do Sul; *C. apella pallidus*, del norte y centro de Bolivia y la parte contigua de Brasil, en el noroeste de Matto Grosso; *C. apella paraguayanus*, desde el sur de Matto Grosso y el extremo sudoeste de Goiaz, en Brasil y el sudeste de Bolivia, a través del Paraguay, hasta el norte de Argentina; *C. apella robustus* en Brasil, en el este del estado de Minas Gerais y en Espírito Santo; *C. apella*





*vellerosus* en la parte oeste de los estados brasileiros de São Paulo, Paraná y Santa Catarina y Misiones; *C. apella versutus*, Brasil centrooriental, en el oeste del estado de Minas Gerais y el noroeste de São Paulo y *C. apella xanthosternus* en Brasil oriental, en el este del estado de Bahía.

Esta subdivisión, desde luego tentativa, se ha tornado cada vez menos clara, debiendo analizarse varios puntos en la taxonomía de *Cebus apella* y en su área de distribución. Hernández Camacho<sup>1</sup>, por ejemplo, considera que por el momento es conveniente aceptar a la subespecie *C. a. apella* para todas las formas de esta especie que habitan Colombia, aunque las diferencias fenotípicas que existen entre las distintas poblaciones justifiquen el reconocimiento de varias subespecies (+ de 1) en esa región.

En Argentina existen aparentemente dos subespecies, en el noroeste *C. apella paraguayanus* que habita en las selvas semicaducifolias de la provincia fitogeográfica de las Yungas. Las características de estas poblaciones son muy semejantes a las que habitan el este paraguay y ambas son reunidas bajo este mismo nombre por Cabrera, 1939, 1957<sup>14-13</sup>. La forma de contacto fue hipotetizada por nosotros como un arco que rodea a la vegetación chaqueña que aparentemente no es habitat aprovechable por esta especie (Fig. 3). En el noreste, en la Provincia de Misiones, se encuentra *C. apella vellerosus* habitando el extremo norte de esta provincia asociado a las selvas de guatambú y araucaria. La presencia de ejemplares en el zoológico de Buenos Aires referidos como procedentes de esta provincia, pero con características particulares (caí de guantes) unos y otros con coloración general muy oscura, nos hace pensar, que juntamente con la falta total de información del área sudeste de dicha provincia, es probable la presencia en esa zona de un *Cebus* con características particulares y/o también de *Cebus apella nigrittus*.

La presencia de este último en zonas vecinas de Brasil y la falta de barreras de magnitud en esa zona limítrofe hacen más probable esa presunción.

La ausencia de mayor información y la destrucción a que se ve sometida esta región nos inclinó a iniciar con urgencia estudios en el SE de Misiones, principalmente, a fin de aclarar los aspectos mencionados y proponer medidas para la conservación de estas especies.

#### HABITATS Y ALIMENTACION DE *Cebus apella* A LO LARGO DE SU AREA DE DISTRIBUCION

*Cebus apella* es la especie del género más ampliamente distribuida y que aparentemente ocuparía una mayor diversidad de habitats. Esta especie considerada generalmente como frugívora-insectívora debe adoptar mecanismos especiales para poder utilizar



Fig. 3:  
REFERENCIAS

-  C. a. paraguayanus
-  C. a. vellerosus
-  C. a. nigritus

los recursos muchas veces exiguos en habitats xerófitos, evitar la competencia con otras especies de primates con las que convive en muchas zonas e incluso con las otras especies de *Cebus*.

A pesar de ser un mono esencialmente frugívoro insectívoro, casi puede considerársele un generalista en la dieta, obteniendo incluso alimentos con técnicas que lo llevan a monopolizar recursos o servirse de los cultivos adyacentes a sus habitats, como platanos y maíz, conviviendo con poblaciones humanas.

En Colombia esta especie, según Hernández Camacho & Cooper 1976<sup>1</sup> es encontrada en cada tipo de selva húmeda desde selva en galería a palmares, a selvas lluviosas y en habitats estacionalmente inundables y no-inundables. También se encuentra en parches aislados, de desarrollo secundario y en áreas montañosas. En este país fue estudiada por Thorington, 1967<sup>15</sup> en la Hacienda Barbascal, por Izawa, 1978, 1979, 1980<sup>16-11-17</sup>; Izawa y Mizuno, 1977<sup>18</sup>; Klein y Klein, 1976<sup>19</sup> en el Parque Nacional La Macarena y en las cuencas de los Ríos Caquetá y Putumayo. En todos estos trabajos se señala el régimen principalmente frugívoro e insectívoro de esta especie, señalando entre los alimentos vegetales la pulpa jugosa de pequeños frutos de Moraceas, pulpa de varias clases de frutos, chauchas blandas de varias Mimisoideas y semillas de Bignoniaceas, Musaceas. Una parte muy importante del alimento en esa área lo constituyen los frutos de varias especies de palmeras (*Jessenia polycarpa*, *Oenocarpus mapora*, *Euterpe precatoria*, *Socratea elegans*, *Sheelea sttatevides*). Entre los alimentos de origen animal se mencionan hormigas (huevos, pupas y adultos), termites (huevos, ninfas y adultos), saltamontes (adultos), escarabajos (larvas), avispas (larvas y miel), suponiéndose además que se alimentan de moluscos.

Entre los vertebrados es común observarlos comer ranas (Hilidae) y accidentalmente lagartijas y murciélagos.

Las observaciones de Fleagle y Mittermeier<sup>3</sup> en Surinam lo muestran como una especie muy adaptable, que es encontrada en todos los tipos de selvas prefiriendo la "high forest" y la "liane forest" donde se desplazan por los estratos medios y bajos preferentemente. Se alimenta de frutos y una variedad de insectos siendo básicamente un mono cuadrúpedo (80% durante el desplazamiento).

En su convivencia con *S. sciureus* con quienes forman grupos mixtos para alimentarse principalmente se observó que *C. apella* comía más frutos y flores que insectos en tanto *S. sciureus* principalmente se alimentaba de insectos. En varias ocasiones se vió que *Saimiri* aprovechaba inflorescencias de palmeras que *C. apella* dejaba caer.

En Brasil, esta especie aparentemente no ha sido muy estudiada por lo menos en cuanto a régimen alimentario, a pesar de estar muy distribuída y de ser una especie considerada común. Habita en zonas de Caatinga Alta en el noreste brasileiro (Mares *et al.*,

1981<sup>5</sup>); en zonas de foresta atlántica (Coimbra-Filho, 1977<sup>6</sup>); en matas primarias de tierra firme en plena foresta amazónica (Branch, 1979<sup>20</sup>; Ayres<sup>21</sup>; Milton<sup>24</sup>) y en matas de Igapó, en los bosques xerófilos del sur del Matto Grosso (Allen, 1916<sup>9</sup>; Yepes, 1938<sup>22</sup>), en las forestas del Planalto del sur del Brasil con bosque de Araucaria (Kinzey, com. pers.) por donde llegaría al noreste argentino; e incluso en la provincia del Cerrado, posiblemente con selvas en galería colindantes.

El este de Perú y noreste de Bolivia donde habita *Cebus* están cubiertos por una continua selva lluviosa de zonas bajas ("lowland rain forest"). Las zonas centrales y sur de Bolivia están cubiertas por un mosaico de selvas y pampas. En las laderas y pedemonte de los Andes existe una selva semicaducifolia que se continua hasta la provincia de Tucumán y Catamarca en Argentina siendo esta habitat de *Cebus apella* hasta los 25°S aproximadamente.

Terborgh, 1980<sup>10</sup> realiza una descripción del ambiente de la Estación Biológica de Cocha Cashu en el Parque Nacional Manu describiendo a la vegetación como Bosque Húmedo o Bosque Húmedo Sub-tropical según el esquema de Holdridge. La precipitación es estacional con siete meses lluviosos (Octubre-Abril) y 5 meses secos con menos de 100 mm de lluvia cada uno (Mayo-Setiembre). La temperatura es menos variable con más de 10°C durante Setiembre-Octubre y 14-16°C en Mayo-Junio-Julio. La fenología resultante es definida, los frutos que constituyen la base de la alimentación de la mayor parte de los mamíferos, son muy abundantes durante la época lluviosa, pero se vuelven escasos en los primeros 3-4 meses de la estación seca. En esta área conviven 11 especies de Primates con una densidad poblacional de 300 ejemplares por Km<sup>2</sup>. Como ya fue mencionado, en esta zona, *C. apella* es esencialmente frugívoro utilizando en la época desfavorable los frutos de varias especies de palmeras.

En la Argentina *C. apella* comienza a ser estudiado en detalle en sus aspectos, de características del habitat y comportamiento alimentario. En el noroeste, donde el habitat es una selva semicaducifolia de montaña marcadamente estacional donde el 80% de los 1500 mm anuales de precipitación caen durante el verano, y durante la época seca llueven al rededor de 10 mm por mes. La disponibilidad de frutos también es marcadamente estacional y durante 5 meses del año los frutos carnosos están prácticamente ausentes. Los registros de alimentación que nosotros venimos realizando nos marcan una clara tendencia hacia el uso de las bases foliares de Bromeliaceas epífitas como principal alimento (Tabla 1). Atribuimos la falta de frutos en la dieta a la escasez en el área de especies con frutos carnosos, la limitada disponibilidad anual de esta clase de frutos, y a la falta total de palmeras cuyos frutos en otras zonas son un recurso alimentario muy importante sobre todo en la época desfavorable. Esta escasez de frutos en nuestra

TABLA 1  
CUADRO COMPARATIVO DE LA DIETA DE *Cebus apella*

Autores	Frutos	Frutos de Palmera	Pecíolos	Hojas	Flores	Médula Vegetal	Invertebrados	Vertebrados
Thorington, 1967	+ + +						+ +	
Izawa, 1975, '78, '79	+ + +	+ + +	+	+	+		+ +	+
Janson, 1975	+ + +	+ + +						
Hernández-Camacho y Cooper, 1976	+ + +	+ + +					+ +	+
Klein & Klein	+ + +						+ +	
Fleagle y Mittermeier, 1989	+ + +						+ + +	
Terborgh, 1980	+ +	+ + +			+	+	+ +	
Freese y Oppenheimer, 1981	+ + +			+	+		+ +	+
Izawa y Yoneda, 1981	+ + +			+	+		+ + +	+
Brown, Chalukian, Malmierca, Collias, 1982	+			+ + + *			+ +	

\* Bases foliares de Bromeliaceae epifitas.

área de estudio sería la responsable de la ausencia de mamíferos arborícolas frugívoros, el bajo número de aves frugívoras, muchas de las cuales deben realizar una migración anual coincidente con la época seca y también de la ausencia de familias esencialmente frugívoras como los Citingidos y Pipridos.

### CONSERVACION DE *Cebus apella* EN LA ARGENTINA

Como ya se ha mencionado esta especie habita en el noreste de la provincia de Misiones donde se encuentra el Parque Nacional "Iguazú" de 55000 Has. que resguarda un sector de las selvas de laurel, guatambú y palo rosa. Los demás habitats de esta especie en esta región como las selvas con *A. angustifolia* y del sudeste están totalmente desprotegidas y amenazadas a desaparecer por los intensos desmontes que se están realizando lo que ha llevado a considerar a esta especie como muy rara fuera de los límites de esta reserva.

En el noroeste encontramos tres Parques Nacionales: "El Rey" de 44000 Has.; "Calilegua" de 72000 Has. y "Baritú" de 76000 Has. Además existe una reserva provincial (Acambuco) de 8000 Has. Si bien esto parece satisfactorio de primera intención quedan muchos puntos por resolver y es posible que el tamaño de estas reservas sea inadecuado para mantener poblaciones numerosas de esta especie máxime cuando no toda la superficie de la reserva puede ser aprovechada por los monos. Esto se debe a la diferenciación altitudinal de los tipos de vegetación, siendo sólo una franja la aprovechable para los monos.

Las áreas de forestas fuera de los límites de los Parques están siendo reducidas cada vez más siendo necesario seleccionar áreas de habitats no protegidos y estudiar la posibilidad de ampliación de las reservas existentes.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. HERNANDEZ CAMACHO, J. & COOPER, R. W. 1976. *Neotropical Primates, Field Studies and Conservation*. R. W. Thorington y P. G. Heltne eds. pp. 70-78. Nat. Acad. Sc. Washington.
2. EISENBERG, J. *Comunicación personal*.
3. FLEAGLE, J. & MITTERMEIER, R. A. 1980. *Amer. J. Phys. Anthrop.*, 52:301-314.
4. MUCKENHIRN, N. A. 1975. *Report on a Primate survey in Guyana*. Pan American Health Organization, pp. 1-49.
5. MARES, M. A.; WILINS, M. R.; STREILLEN, K. E. & LACHER, T. E. 1981. *Annals of Carnegie. Mus. of Nat. Hist.*, 50:81-137.
6. COIMBRA-FILHO, A. F. 1977. Natural Shelters of *Leontopithecus rosalia* and some Ecological Implications (Callitrichidae: Primates). Kleiman, ed. pp. 79-89. En: *The Biology and Conserv. of the Callitrichidae*.

7. COIMBRA-FILHO, A. F. 1981. *Revista Brasileira de Biologia*, 41:717-731.
8. MULLER, P. 1979. Introducción a la Zoogeografía. *Blume Ecología*, 232 páginas.
9. ALLEN, J. A. 1916. *Bull. Amer. Mus. of Nat. Hist.*, XXXV:559-610.
10. TERBORGH, J. 1980. *Seminario sobre proyectos de investigación de los recursos naturales renovables del bosque tropical húmedo*. pp. 90-99, Iquitos.
11. IZAWA, K. 1979. *Primates*, 20:57-76.
12. FREESE, C. H. & OPPENHEIMER, J. R. 1981. *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*, pp. 331-390. Coimbra-Filho y Mittermeier, R. A. eds. Acad. Brasileira de Ciências, R. J.
13. CABRERA, A. 1957. Catálogo de los mamíferos de América del Sud. *Rev. Mus. Arg. Ciencias Naturales*, 4:1-732.
14. CABRERA, A. 1939. *Physis*, 16:3-29.
15. THORINGTON, R. W. 1967. *Neue Ergebnisse de Primatologie*, pp. 180-184. D. Starck, R. Schneider, H. y S. Kuhn eds.
16. IZAWA, K. 1978. *Primates*, 19:633-642.
17. IZAWA, K. 1980. *Primates*, 21:443-467.
18. IZAWA, K. & MIZUNO, A. 1977. *Primates*, 18:773-792.
19. KLEIN, L. L. & KLEIN, D. J. 1976. *Neotropical Primates, Field Studies and Conservation*. R. W. Thorington y P. G. Heltne, eds. pp. 70-78. Nat. Acad. Sc. Washington.
20. BRANCH, L. C. 1979. *A preliminary report on a primate survey of the Amazon (Tapajoz) National Parks*. Presentado a IBDF. pp 38.
21. AYRES, J. M. & BEST, R. 1979. *Supl. Acta Amazónica*, 9(4): 81-101.
22. YEPES, J. 1938. *Am. Soc. Arg. Est. Geogr.*, IV:37-60.
23. BROWN, A.; CHALUKIAN, S.; MALMIERCA, L. & COLILLAS, O. J. 1982. *International Journal of Primatology*, 3:265.
24. MILTON, K. 1981. *American Anthropologist*, 83:534-548.
25. IZAWA, K. 1975. *Primates*, 16:295-316.
26. JANSON, Ch. 1980. Manejo y Conservación del Machín negro (*Cebus apella*) en el bosque natural. En: *Seminario sobre proyectos de investigación de los rec. nat. renov. del bosque tropical húmedo*, pp. 100-103 (Iquitos, Perú).
27. IZAWA, K. & YONEDA, H. 1981. *Kyoto Univ. Overseas Research*, 13-22.

## OBSERVAÇÕES SOBRE O COMPORTAMENTO SOCIAL E REPRODUTIVO DO *Cebus apella* EM CATIVEIRO

*Maria Elisabete Lopes Santini*

Departamento de Biologia Vegetal, Mestrado de Ecologia  
Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade de Brasília  
Brasília, Distrito Federal, Brasil

### INTRODUÇÃO

Nesse estudo foi observado um grupo social de *Cebus apella* em cativeiro, de composição subespecífica mista, constituído de 15 indivíduos em média.

Esta espécie habita as florestas neotropicais explorando as copas das árvores, descendo apenas para obter um determinado alimento. Vivem em grupos de 30 indivíduos em média. São onívoros, sendo a maior parte de sua dieta constituída de frutos e uma pequena quantidade de insetos. Outras partes das plantas, particularmente galhos novos e flores, bem como pequenos vertebrados, são comidos menos freqüentemente (Walker, 1964).

Atualmente, o estudo da vida em cativeiro de primatas tem sua importância ressaltada devido à crescente destruição de seus habitats naturais. Essa destruição tem ameaçado progressivamente a sobrevivência de tais espécies. O estudo minucioso de aspectos do seu comportamento alimentar e reprodutivo, assim como a observação de sua estrutura social, apresentados no cativeiro, pode contribuir para o aperfeiçoamento de sua criação em larga escala visando o repovoamento de áreas naturais ou reflorestadas.

Este estudo procurou levantar algumas informações sobre o comportamento social e reprodutivo do *Cebus apella* em cativeiro, e comentar a relação entre as características físicas desse tipo de cativeiro e as simplificações comportamentais ocorridas.

### METODOLOGIA

Inicialmente, um grupo de 13 exemplares alojados no Jardim Zoológico do Rio de Janeiro, que até então ocupava um recinto único, foi dividido em três sub-grupos. A distribuição dos indivíduos nesses sub-grupos foi feita tendo-se o cuidado de não reunir, em recinto pequeno, indivíduos que apresentassem agressividade mútua excessiva.

Cada sub-grupo foi alojado num recinto com dimensão de 3 m × 3 m × 3,5 m, incluindo um comedouro de concreto, fechado, medindo 1 m × 1 m × 1,5 m. As paredes e o teto do recinto eram construídos em tela e o chão era de terra batida. Dentro do recinto existiam abrigos de madeira para os indivíduos.

Os 13 indivíduos foram distribuídos nos recintos como se segue:

Recinto N<sup>o</sup> 1 (Sub-grupo 1): 2 machos e 3 fêmeas

Recinto N<sup>o</sup> 2 (Sub-grupo 2): 2 machos e 2 fêmeas

Recinto N<sup>o</sup> 3 (Sub-grupo 3): 3 machos e 1 fêmea

O reconhecimento individual foi feito através de fotografias e fichas de identificação. Em cada ficha constavam: identificação alfa-numérica, sexo, descrição física e apelido, além de sua fotografia. A identificação alfa-numérica pode ser assim exemplificada:

Macho A1: O primeiro indivíduo numerado do sub-grupo 1, no caso, um macho

Fêmea D2: O quarto indivíduo numerado do sub-grupo 2, no caso, uma fêmea.

A letra designativa não apresenta relação com a posição social do indivíduo, pois foi escolhida antes de qualquer observação. O número depois da letra diz respeito ao sub-grupo ao qual o indivíduo em questão pertencia.

Depois de algum tempo em contato com os sub-grupos, o reconhecimento dos indivíduos passou a ser feito sem a utilização das fichas.

Após esta fase iniciaram-se observações periódicas, durante as quais era anotado qualquer comportamento que pudesse atuar como indicio de posicionamento social. Foi dada maior ênfase às observações realizadas durante o período de oferecimento de alimentação, e imediatamente depois dele. Isto é justificável mediante a referência que o oferecimento de alimentação provoca um reforço na estrutura de dominância em primatas (Manning, 1972).

Aproximadamente 40 dias depois do início das observações, os animais foram recolocados no recinto coletivo, que havia sofrido algumas reformas. A partir daí foram acompanhados durante um período de 12 meses.

O recinto coletivo consistia de uma ilha artificial cercada por um fosso com água. A parede interna deste fosso era alta e lisa o suficiente para que não ocorressem fugas. O material básico usado na construção da ilha era o concreto, o que acarretava alguns

problemas para os indivíduos que, por exemplo, ficavam prostrados com o grande aumento da temperatura nas horas próximas ao meio dia, ou mesmo durante o dia inteiro no verão. Com a reforma, o piso de concreto foi substituído por terra, o que tornou o ambiente mais fresco, permitindo ao mesmo tempo, que os indivíduos cavassem o chão.

Para as observações do grupo todo pensou-se em utilizar o mesmo critério de acompanhamento, enfatizando a ordem de acesso à alimentação. Entretanto, devido ao número maior de indivíduos, a ordenação deixou de apresentar constância. Apenas o macho dominante manteve sua prioridade. Apesar disso, continuaram a ser anotados quaisquer indícios de posicionamento social. As observações foram realizadas "ad libitum" (Altmann, 1974).

A alimentação oferecida era bastante diversa da dieta natural da espécie, constando de amendoim com casca, bananas, frutas de época, carne moída, chicórea, cenoura e laranja, em quantidade abundante.

### RESULTADOS DAS OBSERVAÇÕES

Na Fig. 1 pode ser visualizado o esquema da natureza das interações entre os indivíduos, nos sub-grupos.

Pode-se ainda acrescentar que no sub-grupo 1 o macho B1 ficava constantemente inquieto e provocava o macho A1 com vocalizações agressivas, mas diante de um revide deitava-se de costas, em atitude submissa. O macho A1 quando provocado exibia sua genitália de forma intimidativa.

A agressividade unilateral da fêmea C1 em relação às fêmeas D1 e E1 aparentemente visava afastá-las dos machos. As fêmeas D1 e E1 nunca apresentavam interesse imediato pela comida.

No sub-grupo 2 os machos A2 e B2 não se posicionavam hierarquicamente de forma estável, revezando-se na prioridade de acesso à alimentação e permanecendo às vezes, juntos no comedouro. A fêmea C2 manifestava sua agressividade em relação à fêmea D2 através de vocalizações e imposição física, afastando-a dos machos. A fêmea D2 dificilmente se interessava de imediato pela comida.

No sub-grupo 3 o macho C3 era um indivíduo velho, que perseguia constantemente os outros machos, sem causa aparente. Os machos A3 e B3, na maioria das vezes, não se interessavam de imediato pela comida, embora entrassem esporadicamente no comedouro, roubando algum alimento sem que o macho C3 percebesse. A fêmea D3 não demonstrou nenhum tipo de atenção com o macho C3.

Em relação às ocorrências na ilha, com todo o grupo reunido, notamos que desde o princípio o macho B2 assumiu uma posição de evidência. Quando, por exemplo, o tratador se aproximava com

a alimentação, este macho subia nas barras da porta pela qual a comida ia ser jogada. Durante todo o período de observação na ilha este indivíduo se comportou de forma similar.

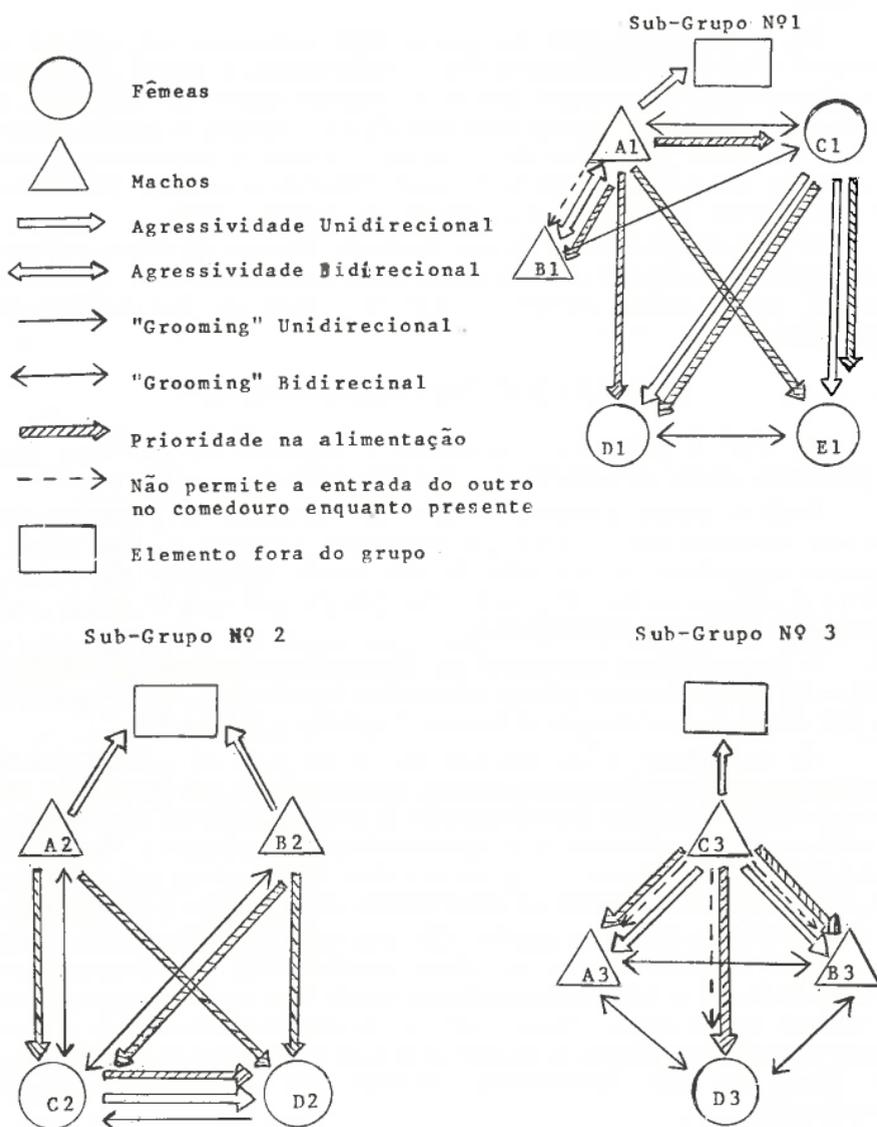


FIGURA 1. Esquema da natureza das interações entre indivíduos nos sub-grupos.

A chegada do tratador provocava grande interesse na maioria dos animais, inclusive naqueles que não eram vistos se alimentando de imediato nos pequenos viveiros acima mencionados.

Quinze dias após a reunião do grupo a posição de líder parecia já estar ocupada pelo macho B2. Esta posição foi ocupada através imposição social com lutas, chegando a ser registrada alguma agressão física real, embora, na maioria das vezes, utilizou-se de ameaças com expressões faciais e vocalizações agressivas para atemorizar seus subordinados. Apresentava um comportamento de manutenção dessa posição, ameaçando o tratador, o público e os outros indivíduos do grupo. Foi notado que as fêmeas, em geral, mantinham uma predileção em relação a ele, estando sempre a sua volta.

Em relação à hierarquia de fêmeas na ilha, não foi evidenciado um exemplar dominante. Algumas fêmeas sobressaíam-se com igual intensidade, sendo mais disputadas pelo macho dominante e pelos pretendentes à posição.

Todo o grupo, sem distinção hierárquica, ocupava-se em descascar galhos de árvores secas e em catar folhas e objetos na água do fosso que circundava a ilha.

O macho B2 foi observado em cópula várias vezes, com a fêmea D3, que apesar de muito jovem parecia ser muito disputada pelos machos. Esta fêmea teve um filhote nascido prematuramente, o qual morreu em seguida.

A fêmea C3 teve um filhote, ficando durante todo o período de amamentação protegida pelo macho A2, o que sugeriu que ele fosse o pai. A fêmea D2 deu a luz a um filhote dias mais tarde, sendo ambos, mãe e filho, protegidos pelo macho B2.

As duas fêmeas que tiveram filhotes foram acompanhadas durante o período de amamentação por duas outras fêmeas, que prestavam cuidados aos filhotes e às mães. Foram, depois dos pais, os primeiros membros do grupo a carregar os filhotes. No caso da fêmea C2 a acompanhante foi a fêmea C1, e no caso da fêmea D2 a acompanhante foi a fêmea D3.

O filhote da fêmea D2, por motivos desconhecidos, foi adotado pela fêmea C2. Esta cuidou dos dois filhotes, que se desenvolveram normalmente. Depois de desmamados passaram a ser carregados por vários membros do grupo.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Pode ser notado que, quando os indivíduos se encontravam divididos em sub-grupos, foi mantida uma estrutura hierárquica relativamente estável, embora nem sempre um indivíduo ocupasse a posição de líder. Por exemplo, no sub-grupo 2, dois indivíduos revezavam-se nessa função. É possível que ambos fossem semelhantes em potencial de liderança naquele ambiente. Outra possibi-

lidade é que, devido ao pequeno tamanho do recinto ou do reduzido tamanho do grupo, não surgiram estímulos para a disputa pela liderança. Já no caso do sub-grupo 3 o macho C3 dominava os outros indivíduos, mas não recebia a atenção da fêmea, o que sem dúvida representa um privilégio do líder. Concluindo, não foi observado um padrão de hierarquia semelhante nos 3 sub-grupos. Isto pode ter ocorrido em função da diferença de composição dos grupos e do impedimento da realização de trocas espontâneas de indivíduos entre grupos sociais.

Observou-se que, nos recintos menores, alguns indivíduos não apresentavam interesse imediato pela comida. Estes mesmos indivíduos, quando recolocados na ilha, passaram a ter esse interesse. Isto pode ter ocorrido devido ao fato de que, na ilha, além de haver um número maior de estímulos ambientais que, de um modo geral influi no comportamento dos indivíduos, o alimento era oferecido de outra forma. Neste recinto o alimento era colocado num local aberto, o que permitia o acesso de vários indivíduos concomitantemente. Já nos recintos pequenos, o alimento era oferecido num local fechado, o que, possivelmente, criava certa tensão entre indivíduos de classes sociais distintas.

Questionando-se a relação existente entre a posição hierárquica dos indivíduos de um grupo cativo e a ordem de acesso à alimentação, podemos argumentar que, muitas vezes, o macho dominante tinha sua atenção desviada do alimento devido a necessidade de defender o território do grupo. Isto ocorria quando, por exemplo, surgiam provocações de indivíduos de grupos vizinhos, da mesma espécie, ou mesmo de outras espécies de primatas. Dessa forma não parece aconselhável seguir rigidamente a ordem de acesso à alimentação como fator indicativo da posição hierárquica em cativeiro.

Mesmo tendo-se separado, na disposição dos sub-grupos, os indivíduos mais agressivos entre si, foi registrada agressividade entre membros de um mesmo sub-grupo. Em todos os casos a agressividade estava aparentemente ligada à manutenção da posição social ou disputa pela mesma.

Baseando-se nas observações pode-se sugerir que na ilha, o tipo de estrutura social estabelecida, parece apresentar hierarquias separadas para machos e fêmeas.

Quanto ao papel de fêmeas acompanhantes nos cuidados das mães e filhotes, notou-se que, no grupo acompanhado, as acompanhantes e mães não pertenceram ao mesmo sub-grupo.

O fato do filhote da fêmea D2 ter sido adotado pela fêmea C2 pode estar ligado ao fato da primeira ter sido dominada pela última quando faziam parte do mesmo sub-grupo. Além disso D2 era muito jovem e estava se reproduzindo pela primeira vez, o que também pode ter influído. Alguma outra razão fisiológica desconhecida pode, também, ter sido o motivo.

Em relação às outras atividades do grupo, referentes ao hábito de procurar coisas, pode-se sugerir que estejam ligadas à inexistência da necessidade de procurar alimento.

Tudo o que foi observado e aqui descrito pode representar uma distorção do comportamento natural da espécie, provocada pelas condições do cativeiro. Parece razoável que quanto menor for a semelhança com o ambiente natural, e conseqüentemente maior a pobreza de estímulos, maior é a probabilidade de deformação do comportamento natural da espécie.

### AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Carlos Alberto Ferreira André, diretor do Jardim Zoológico do Rio de Janeiro, na ocasião da realização desse estudo, e ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica concedida.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: Sampling Methods. *Behavior*, 49:227-267.
- MANNING, A. 1972. *An introduction to animal behaviour*. 2ª edição, Edward Publishers Ltd.
- WALKER, E. P. 1964. *Mammals of the World*, Volume I. The Johns Hopkins Press, Baltimore.

THE HISTORY OF THE UNITED STATES

The history of the United States is a story of growth and change. From the first European settlers to the present day, the nation has expanded its territory and diversified its population. The early years were marked by struggle and hardship, but the spirit of independence and democracy eventually prevailed. The American Revolution was a turning point, leading to the formation of a new government based on the principles of liberty and justice for all. The subsequent years saw the nation grow in size and power, becoming a world leader in industry and innovation. The challenges of the 19th century, such as slavery and westward expansion, were eventually resolved through compromise and the rule of law. The 20th century brought new challenges, including the rise of industrialization, the two world wars, and the civil rights movement. Today, the United States remains a nation of opportunity and progress, striving for a better future for all its citizens.

CHAPTER I

The first chapter of the history of the United States covers the period from the arrival of the first European settlers to the end of the 17th century. This era is characterized by the establishment of the first permanent colonies and the development of a distinct American identity. The Pilgrims and Puritans sought religious freedom and a better life in the New World. Their struggles and triumphs laid the foundation for the nation's future. The early years were marked by hardship and uncertainty, but the settlers persevered, creating a new society based on the principles of self-reliance and hard work.

CHAPTER II

The second chapter of the history of the United States covers the period from the end of the 17th century to the beginning of the 18th century. This era is marked by the growth of the colonies and the increasing tension between the colonies and Great Britain. The colonies had become more self-sufficient and more aware of their rights. They began to resent British interference in their affairs and the imposition of taxes without representation. The American Revolution was a direct result of these tensions, leading to the birth of a new nation. The revolution was a struggle for independence and self-determination, and it ultimately succeeded in creating a new government based on the principles of liberty and justice for all.

The third chapter of the history of the United States covers the period from the beginning of the 18th century to the end of the 18th century. This era is marked by the consolidation of the new nation and the development of a federal government. The Constitution was drafted and ratified, providing a framework for the government's structure and operations. The early years of the new nation were marked by challenges and uncertainty, but the government persevered, creating a stable and effective system of governance. The nation's growth and expansion continued, and it began to assert its influence on the world stage.

The fourth chapter of the history of the United States covers the period from the end of the 18th century to the beginning of the 19th century. This era is marked by the westward expansion of the United States and the discovery of gold in California. The nation's territory grew significantly, and its population increased rapidly. The westward expansion was a period of great opportunity and challenge, as settlers sought new lands and resources. The discovery of gold in California led to a massive influx of people and wealth, transforming the nation's economy and society. The westward expansion also led to the development of a distinct American identity, based on the principles of self-reliance and hard work.

The fifth chapter of the history of the United States covers the period from the beginning of the 19th century to the end of the 19th century. This era is marked by the Civil War and the Reconstruction period. The Civil War was a struggle for the preservation of the Union and the abolition of slavery. It was a turning point in the nation's history, leading to the passage of the 13th and 14th Amendments to the Constitution. The Reconstruction period was a time of great challenge and uncertainty, as the nation sought to rebuild and reunite. The Civil War and Reconstruction were periods of great struggle and sacrifice, but they ultimately led to the creation of a more unified and just nation.

The sixth chapter of the history of the United States covers the period from the end of the 19th century to the beginning of the 20th century. This era is marked by the rise of industrialization and the Progressive Era. The nation's economy grew rapidly, and its population increased significantly. The Progressive Era was a period of great reform and change, as the nation sought to address the social and economic problems of the industrial revolution. The Progressive Era led to the passage of many important laws and the establishment of many important institutions. The Progressive Era was a period of great achievement and progress, but it also led to new challenges and uncertainties.

The seventh chapter of the history of the United States covers the period from the beginning of the 20th century to the end of the 20th century. This era is marked by the two world wars and the Cold War. The United States emerged as a world superpower, and its influence on the world stage grew significantly. The two world wars were periods of great struggle and sacrifice, but they ultimately led to the creation of a more peaceful and just world. The Cold War was a period of great tension and uncertainty, but it ultimately led to the end of the Cold War and the beginning of a new era of peace and cooperation. The 20th century was a period of great achievement and progress, but it also led to new challenges and uncertainties.

The eighth chapter of the history of the United States covers the period from the end of the 20th century to the present day. This era is marked by the end of the Cold War and the beginning of the 21st century. The United States remains a world superpower, and its influence on the world stage continues to grow. The 21st century is a period of great challenge and uncertainty, but it also offers great opportunities for progress and achievement. The future of the United States is bright, and its people are confident in their ability to overcome any challenge.

## VALORES HEMATOLÓGICOS E SÉRICOS DE SÍMIOS BRASILEIROS CLINICAMENTE SÃOS, MANTIDOS EM CATIVEIRO

*Ana Maria Faklen, Mário Borges da Rocha e  
Faíçal Simon*

Divisão de Patologia e Análises Laboratoriais  
Fundação Parque Zoológico de São Paulo  
São Paulo, São Paulo, Brasil

### INTRODUÇÃO

A clínica de animais silvestres ressurte-se universalmente da falta do estabelecimento seguro da normalidade dos parâmetros fisiológicos rotineiramente solicitados pelo clínico.

A dificuldade maior na obtenção desses valores reside na complexidade que envolve o manejo dos exemplares mantidos nos parques zoológicos devido, quer à sistemática operacional própria dos mesmos, como no valor e raridade zoológica intrínsecos dos animais, especialmente se sulamericanos, o que inibe, muitas vezes, na tomada de decisão de seu manuseio.

Aproveitando de oportunidades que se ofereceram durante remanejamento de recintos na Fundação Parque Zoológico de São Paulo, colecionou-se sangue de três espécies de símios brasileiros e as amostras foram processadas para hematologia e dosagens séricas diversas.

Todos os animais habitavam recintos ilhados dentro de grande lago, longe do contacto humano, bem solarizados e mantidos com dietas padrão da Fundação (Tabela 1).

Procurou-se estabelecer os hemogramas completos com as amostras colhidas. Em decorrência de perdas inevitáveis e pela impossibilidade de recaptura dos exemplares correspondentes, não foi viável cobrir integralmente os quadros apresentados.

Os proteinogramas foram analisados quanto aos teores de proteína total, albumina e globulinas totais estabelecendo a relação albumina/globulinas. As frações globulínicas distintas mostraram-se numerosas não permitindo, por enquanto, suas caracterizações bioquímicas, o que será, contudo, objeto de divulgação futura.

Sempre que foi possível, determinaram-se os teores de Cálcio, Fósforo, Colesterol, Creatinina, Fosfatase alcalina, Ácido Úrico, Uréia e Glicose.

Pulso, temperatura retal, peso corporal, eventuais adenites, colorações de mucosas, ectoparasitismo, parasitismo intestinal, estado de nutrição e vivacidade, sexo e casuais estados de gestação, nunca deixaram de ser investigados.

Na ocasião foram colhidas amostras das secreções das aberturas naturais e de vários pontos do tegumento para a pesquisa da flora habitual. Este material encontra-se em processamento e seus resultados deverão ser levados a público futuramente.

TABELA 1

COMPOSIÇÃO DOS CARDAPIOS OFERECIDOS ROTINEIRAMENTE A MACACO-PREGO (*Cebus spp*), MACACO-ARANHA (*Ateles spp*) E MACACO-BARRIGUDO (*Lagothrix lagothricha*) NA FUNDAÇÃO PARQUE ZOOLOGICO DE SÃO PAULO

COMPONENTE	MACACO-PREGO	MACACO-ARANHA	MACACO-BARRIGUDO
Banana nanica	300g	700g	700g
Banana maçã	—	700g	700g
Laranja	120g	1 unid.	1 unid.
Maçã	—	1/2 unid.	1/2 unid.
Mamão	40g	200g	200g
Amendoim com casca	30g	50g	50g
Angú (fubá, farinha de carne, farinha de ostra e sal)	50g	120g	120g
Pão branco	30g	100g	100g
Ovo galinha cozido	1/2 u/sem	1/2 unid.	1/2 unid.
Ovo codorna cru	1 u/sem	—	—
Carne moída	70g 3x/sem	70g	70g
Cana picada	—	50g	50g
Verduras	100g	200g	200g
Semente de girassol	10g 3x/sem	—	—

Espera-se, com as medidas obtidas, poder colaborar na somação dos dados já existentes e estimular outros colegas a adotarem rotina semelhante sempre que oportunidades favoráveis se lhes apresentem.

## METODOLOGIA

Sangues venosos foram colhidos de 21 (14 machos + 7 fêmeas) Macacos-prego (*Cebus apella*), 12 (4 machos + 8 fêmeas) Macacos-aranha (*Ateles spp*), e 3 (machos) Macacos-barrigudos (*Lagothrix lagothericha*), sob contenção ora manual, ora com redes e sem qualquer sedação.

A venóclise foi feita ora na veia safena em seu trecho dorsal à articulação fêmoro-tíbio-rotúlea, ora no trecho inguinal da veia femoral, cuidando de não inserir a agulha na artéria ilíaca externa que facilmente se sente pulsar a seu lado (Figs. 1 e 2).

As avaliações clínicas, temperatura retal e pulso tomaram-se quando das coletas de sangue. Amostras fecais invariavelmente se obtêm nestas ocasiões em que a tensão emocional leva o animal a defecar. A micção não é uma constante e, quando ocorre, dá-se em volumes insuficientes e aleatoriamente dirigida.

Extensões de sangue foram preparadas de imediato, submetidas à fixação com metanol anidro e, posteriormente, coradas com tintura de Giemsa.

A pesquisa de hematozoários fez-se sempre no decorrer da leitura leucocitária diferencial dos esfregaços, verificando-se estarem todos os exemplares livres de qualquer comprometimento dessa natureza.

A infestação parasitária intestinal seguiu dentro da rotina usual mantida no Parque, não se encontrando indivíduos parasitados.

Os hemogramas foram levantados seguindo a metodologia comum laboratorial.

Proteinogramas foram obtidos correndo microamostras em placas de Agarose em instrumental CORNING, em meio tamponado com barbital sódico. As frações coradas com Amido-"black" foram avaliadas em densitômetro PROCYON de fenda especialmente estreitada e com velocidade de repasse de fita reduzida a 2 mm/seg., acoplado a registrador CG de um cromatógrafo de fase gasosa de mesma marca. As áreas sob os picos obtidos foram calculadas com uso de planímetro. O teor de proteínas totais fora antes determinado através de refratômetro ATAGO de tripla escala.

As dosagens séricas efetuaram-se servindo-se de baterias de reagentes ("kits") comerciais prontas, de uso nos laboratórios de análises clínicas humanos.

Os valores encontrados foram submetidos à avaliação de médias e desvios e encontram-se sumarizados nas Tabelas 2 a 4.

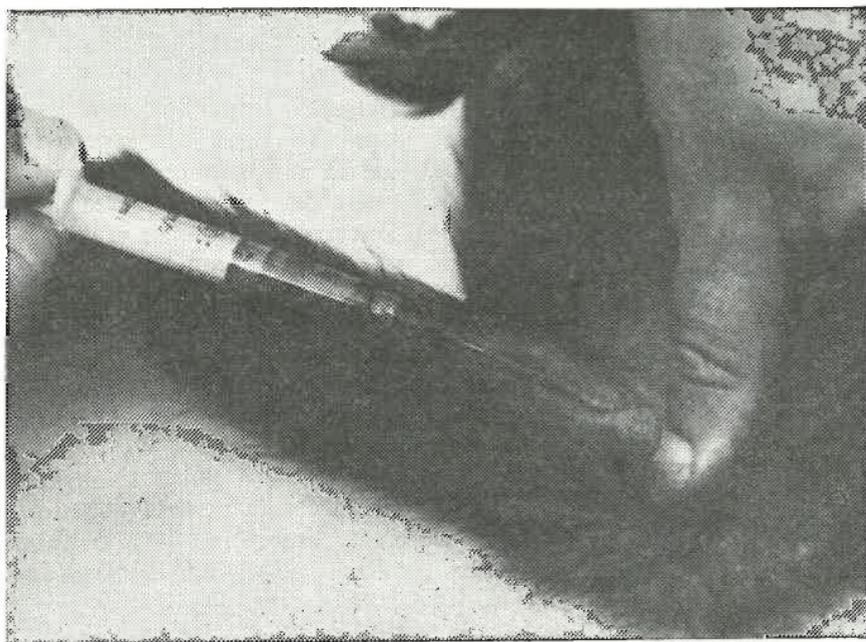


FIGURA 1. Tomada de sangue da veia safena de *Cebus apella*

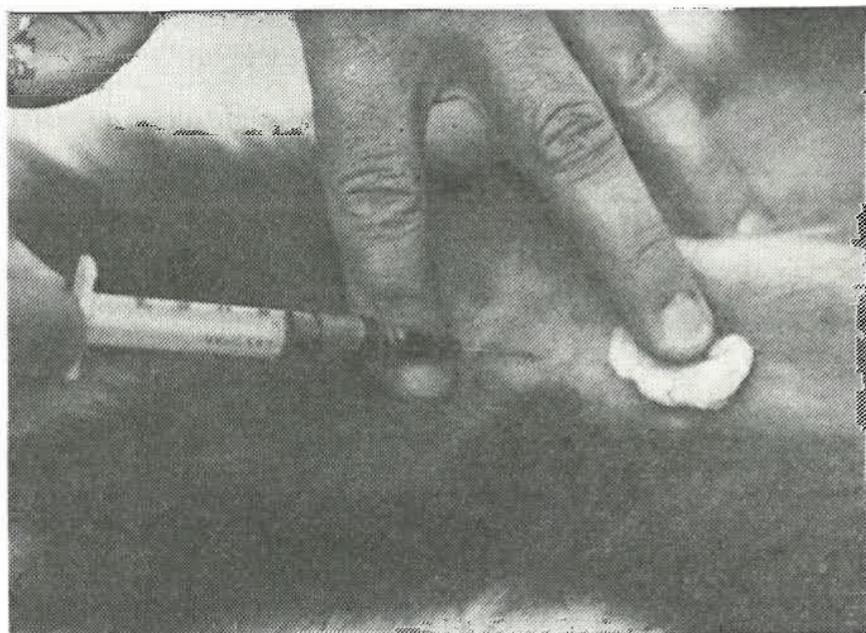


FIGURA 2. Tomada de sangue da veia femoral de *Cebus apella*

TABELA 2

VALORES MÉDIOS E DESVIOS-PADRÃO DE PARÂMETROS HEMÁTICOS E SÉRICOS E DE TEMPERATURAS RETAIS DE UMA POPULAÇÃO DE MACACOS-PREGO (*Cebus spp*) MANTIDOS EM CATIVEIRO NA FUNDAÇÃO PARQUE ZOOLOGICO DE SÃO PAULO, CLINICAMENTE SAOS. (n + n') INDICA A PRESENÇA DE n MACHOS E n' FEMEAS EM CADA GRUPO

PARÂMETRO (unidade)	média	VALORES ± desvio	(n + n')
Eritrócitos M/mm <sup>3</sup>	5,05	0,95	(14 + 7)
Hematócrito %	46,1	3,4	"
Hemoglobina mg/dl	12,6	1,5	"
VCM μ <sup>3</sup>	93,9	18,0	"
CHbCM %	27,2	2,5	"
Leucócitos cels/mm <sup>3</sup>	11219	3698	"
Diferencial %			
bastonetes	0,6	1,2	"
segmentados	43,3	12,9	"
eosinófilos	3,9	4,0	"
basófilos	0	0	"
linfócitos	48,7	12,7	"
monócitos	3,2	2,6	"
Proteinemia g/dl	9,7	0,8	"
albumina g/dl	2,7	0,5	"
globulinas g/dl	7,0	0,8	"
relação A/G	0,4	0,1	"
Cálcio mg/dl	12,7	1,8	(11 + 6)
Fósforo mg/dl	6,2	1,5	"
Ca/P	2,1	0,6	"
Ácido úrico mg/dl	2,3	1,0	(5 + 6)
Fosfatase Alcalina UI/I	68,1	30,8	(6 + 6)
Creatinina mg/l	16,4	2,1	(11 + 6)
Glicose g/l	—	—	—
Colesterol g/l	1,3	0,2	(11 + 6)
Úrêa mg/dl	42,5	18,3	"
Temperatura retal °C	39,4	1,3	(14 + 7)
Frequência cardíaca/min. (sob tensão)	—	—	—

TABELA 3

VALORES MEDIOS E DESVIOS-PADRÃO DE PARÂMETROS HEMÁTICOS E SÉRICOS E DE TEMPERATURAS RETAIS DE UMA POPULAÇÃO DE MACACOS-ARANHA (*Ateles spp*) MANTIDOS EM CATIVEIRO NA FUNDAÇÃO PARQUE ZOOLOGICO DE SÃO PAULO, CLINICAMENTE SÃOS. (n + n') INDICA A PRESENÇA DE n MACHOS E n' FÊMEAS EM CADA GRUPO

PARÂMETRO (unidade)	média	VALORES ± desvio	(n + n')
Eritrócitos M/mm <sup>3</sup>	5,4	0,65	(4 + 8)
Hematócrito %	45,8	5,8	"
Hemoglobina mg/dl	12,6	1,5	"
VCM μ <sup>3</sup>	91,5	10,6	"
CHbCM %	27,7	3,4	"
Leucócitos cels/mm <sup>3</sup>	16192	5952	"
Diferencial %			
bastonetes	0,2	0,6	"
segmentados	64,5	16,3	"
eosinófilos	5,0	4,4	"
basófilos	0	0	"
linfócitos	28,9	13,4	"
monócitos	1,2	1,3	"
Proteinemia g/dl	10,2	1,0	(3 + 8)
albumina g/dl	2,8	0,3	"
globulinas g/dl	7,4	1,1	"
relação A/C	0,4	0,1	"
Cálcio mg/dl	12,8	3,1	"
Fósforo mg/dl	—	—	—
Ca/P	—	—	—
Ácido úrico mg/dl	4,8	0,7	"
Fosfatase alcalina UI/l	—	—	—
Creatinina mg/l	13,1	3,1	"
Glicose g/l	82,3	17,3	"
Colesterol g/l	—	—	—
Uréia mg/dl	25,9	12,4	"
Temperatura retal °C	39,4	0,55	"
Frequência cardíaca/min. (sob tensão)	160	39,8	"

TABELA 4

VALORES MÉDIOS E DESVIOS-PADRÃO DE PARÂMETROS HEMÁTICOS E SÉRICOS E DE TEMPERATURAS RETAIS DE UMA POPULAÇÃO DE MACACOS-BARRIGUDOS (*Lagothrix lagothricha*) MANTIDOS EM CATIVEIRO NA FUNDAÇÃO PARQUE ZOOLOGICO DE SÃO PAULO, CLINICAMENTE SÃOS. (n + n') INDICA A PRESENÇA DE n MACHOS E n' FÊMEAS EM CADA GRUPO

PARÂMETRO (unidade)	média	VALORES ± desvio	(n + n')
Eritrócitos M/mm <sup>3</sup>	5,74	0,32	(3 + 0)
Hematócrito %	47,0	2,4	"
Hemoglobina mg/dl	11,7	0,1	"
V C M μ <sup>3</sup>	81,4	0,9	"
C Hb C M %	25,1	1,5	"
Leucócitos cels/mm <sup>3</sup>	12033	2100	"
Diferencial %			
bastonetes	0,7	0,6	"
segmentados	47,0	15,0	"
eosinófilos	5,0	5,0	"
basófilos	0	0	"
linfócitos	47,0	13,5	"
monócitos	1,0	1,7	"
Proteinemia g/dl	9,6	0,8	"
albumina g/dl	2,8	0,0	"
globulinas g/dl	7,3	1,1	"
relação A/G	0,4	0,1	"
Cálcio mg/dl	14,3	3,5	"
Fósforo mg/dl	—	—	—
Relação Ca/P	—	—	—
Ácido úrico mg/dl	4,6	0,1	"
Fosfatase alcalina UI/dl	38,2	10,0	"
Creatinina mg/l	11,6	2,0	"
Glicose g/l	128	25,5	"
Colesterol g/l	—	—	—
Uréia mg/dl	20,0	0,3	"
Temperatura retal °C	39,0	0,7	"
Frequência cardíaca/min. (sob tensão)	210	17,3	"

## RESULTADOS

Em virtude do constante repasse mantido no Parque Zoológico de São Paulo nenhum animal se revelou parasitado por helmintos ou protozoários. Células de levedura sempre são identificadas e devem proceder do pão que acompanha os demais componentes do cardápio oferecido aos animais.

A Tabela 1 apresenta a composição dos cardápios oferecidos aos diferentes grupos de símios estudados.

As Tabelas 2, 3 e 4 apresentam os valores médios e desvios padrão dos parâmetros medidos para os hemogramas, dosagens séricas, pulso e temperatura retal.

Nas dosagens séricas fez-se uso dos seguintes produtos comerciais:

PARÂMETRO	PRINCIPIO	PRODUTOR
Böhringer	o-Cresolftaleina	Cálcio
Wiener	Azul de Molibdênio	Fósforo
Wiener	Colesteroxidase	Colesterol
Wiener	Cromógeno c/picrato	Creatinina
Merck	p-Nitrofenilfosfato	Fosfatase alc.
Basca	Redç. Ac. Fosfotúngstico	Ácido Úrico
Doles	Diacetilmonoxima	Uréia
Doles	Condç. o-Toluidina	Glicose

As Figs. 1 e 2 ilustram tomadas de sangue das veias safena e femoral, respectivamente, em *Cebus apella*. As Figs. 3 e 4 ilustram fita de Agarose em que se correu eletroforese de soro de *Cebus apella* e gráfico densitométrico da mesma, respectivamente.

## DISCUSSÃO

A hematologia de símios encontra-se grandemente explorada no que refere a espécies do velho mundo, com amostragens bastante significativas<sup>1, 3</sup>. No que concerne às espécies americanas as informações são escassas e, no pouco que conseguimos encontrar, notamos relativa concordância com os valores aqui obtidos<sup>2</sup>.

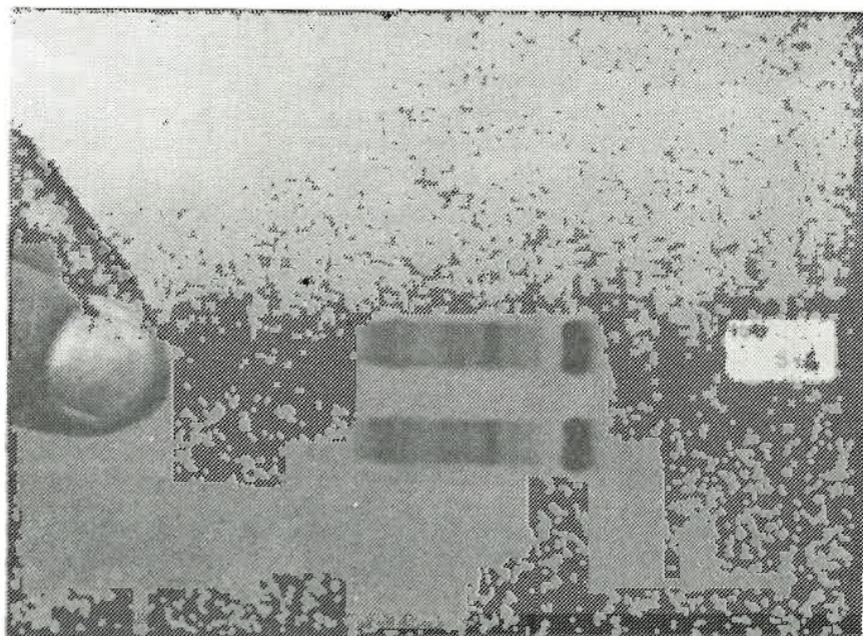


FIGURA 3. Fita de agarose, de eletroforese sérica de um *Cebus apella* mostrando a resolução de pelo menos sete bandas.

Queremos ressaltar a circunstância de tensão vivida pelo animal durante a sua contenção, fator que deve forçosamente haver imprimido alteração nos números de células vermelhas circulantes e no perfil diferencial dos leucócitos. Autores há que enfatizam a necessidade de estabelecimento de contacto amistoso entre Homem/Animal afim de que se permita tomada de amostras dentro de estado de ânimo de tranqüilidade o que inteiramente endossamos. Contudo, há que se reconhecer, tal situação é difícil de atingir em zoológicos de grandes plantéis. Assim, qualquer manejo será traumatizante. Devemos, pois, começar a pensar em "padrões zoológicos" de normalidade, isto é, aqueles que se conseguem dentro de parques zoológicos onde a constante de manejo significa "tensão" para o animal.

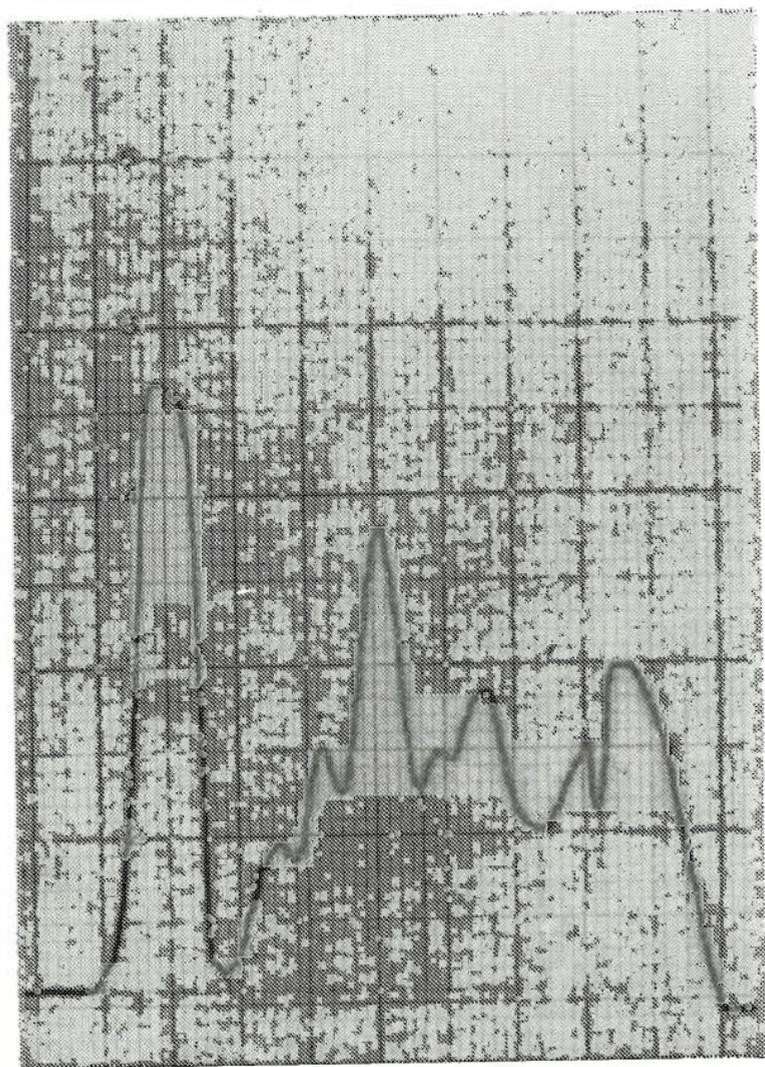


FIGURA 4. Gráfico densitométrico de fita eletroforética de soro de *Cebus apella*.

Nunca é muito enfatizar a necessidade de somação de esforços no sentido do estabelecimento de valores médios de "normalidade zoológica", estabelecidos ANTES de que qualquer animal adoença pois, do contrário, a solicitação de exames laboratoriais por parte do clínico só poderá ser atendida com números desprovidos de uma apreciação de alterações ocorridas, uma vez que se desconhece o normal.

Embora as amostragens difiram entre si nos números de exemplares de cada espécie, satisfaz observar a proximidade de valores médios notada nas proteínas totais e nas relações entre Albumina/Globulinas de todos os grupos.

A perda de material dos macacos-aranha e barrigudos e a impossibilidade de tomada de novas amostras foi lamentável pois não se pode determinar valores de Fósforo sérico e a relação Ca/P que, no caso dos macacos-prego se revelou 2,1 como na maioria das espécies.

São também próximas as temperaturas retais, sempre ao redor de 39° C.

Observe-se o caráter linfocítico dos sangues de macacos-prego e barrigudos enquanto que o de aranhas revela-se mais neutrofilico.

Em todos, no que se refere à concentração de hemoglobina corpuscular média, parece ocorrer uma hipocromia. Ficamos a supor uma condição carencial que determine retardo na maturação dos eritrócitos, não devida à falta do elemento Ferro mas à de algum microelemento como o Cobre, fator este que estamos investigando presentemente.

## RESUMO

Apresentam-se hemogramas, proteinogramas e dosagens séricas de grupos de Macaco-prego (*Cebus apella*), Macaco-aranha (*Ateles spp.*) e Macaco-barrigudo (*Lagothrix lagothricha*), clinicamente sadios, mantidos em cativeiro na Fundação Parque Zoológico de São Paulo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BENTINCK-SMITH, J. 1971. In *Current Veterinary Therapy*, Vol. IV. Saunders.
2. HILL, W. C. O. 1960. *Primates*. Vol. IV: Cebidae, Part A. Edinburgh University Press.
3. SCHALM, O. W. 1975. *Veterinary Hematology*. Lea & Febiger.

The first part of the book deals with the early years of the Republic, from the signing of the Constitution in 1787 to the end of the War of 1812. It covers the presidencies of George Washington, John Adams, and James Madison, and the development of the federal government and the states.

The second part of the book covers the period from 1812 to 1845, including the presidencies of James Monroe, James Q. Adams, and Andrew Jackson. It discusses the expansion of the United States, the War of 1812, and the rise of the Jacksonian era.

The third part of the book covers the period from 1845 to 1860, including the presidencies of Andrew Jackson, John Tyler, James K. Polk, Zachary Taylor, and Millard Fillmore. It discusses the expansion of the United States, the Mexican-American War, and the rise of the Whig and Democratic parties.

The fourth part of the book covers the period from 1860 to 1877, including the presidencies of James Buchanan, Abraham Lincoln, Andrew Johnson, and Ulysses S. Grant. It discusses the Civil War, Reconstruction, and the rise of the Republican Party.

The fifth part of the book covers the period from 1877 to 1900, including the presidencies of Rutherford B. Hayes, James A. Garfield, Chester A. Arthur, Grover Cleveland, Benjamin Harrison, and William McKinley. It discusses the Gilded Age, the rise of the industrial revolution, and the rise of the Progressive movement.

The sixth part of the book covers the period from 1900 to 1917, including the presidencies of William McKinley, Theodore Roosevelt, William Howard Taft, Woodrow Wilson, and Woodrow Wilson. It discusses the Progressive era, the rise of the Progressive movement, and the United States' entry into World War I.

The seventh part of the book covers the period from 1917 to 1945, including the presidencies of Woodrow Wilson, Warren G. Harding, Calvin Coolidge, Herbert Hoover, Franklin D. Roosevelt, and Franklin D. Roosevelt. It discusses the Great Depression, the New Deal, and the United States' entry into World War II.

The eighth part of the book covers the period from 1945 to 1960, including the presidencies of Franklin D. Roosevelt, Dwight D. Eisenhower, and John F. Kennedy. It discusses the Cold War, the rise of the conservative movement, and the assassination of John F. Kennedy.

The ninth part of the book covers the period from 1960 to 1980, including the presidencies of John F. Kennedy, Lyndon B. Johnson, Richard Nixon, and Gerald R. Ford. It discusses the Vietnam War, the Watergate scandal, and the rise of the conservative movement.

The tenth part of the book covers the period from 1980 to the present, including the presidencies of Ronald Reagan, Jimmy Carter, and Bill Clinton. It discusses the end of the Cold War, the rise of the conservative movement, and the current state of the United States.

## ESTUDO COMPARATIVO DA ALBUMINA E DA ESTERASE D EM PRIMATAS DA AMAZÔNIA

*Maria Paula Cruz Schneider e Horácio Schneider*

Departamento de Genética  
Centro de Ciências Biológicas  
Universidade Federal do Pará  
Belém, Pará, Brasil

*Francisco Mauro Salzano*

Departamento de Genética  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

*José A. P. Carneiro Muniz*

Centro Nacional de Primatas  
Fundação Serviços de Saúde Pública  
Belém, Pará, Brasil

### INTRODUÇÃO

Em Primatas o estudo do polimorfismo protéico e da genética formal de variantes, principalmente através de técnicas eletroforéticas, e sua aplicação em análises taxonômicas e evolutivas, tem sido bastante intensificado nos últimos anos, sendo entretanto a grande maioria das pesquisas realizadas em primatas do velho mundo. Entre estes, espécies do gênero *Macaca* têm sido mais extensivamente estudadas, principalmente por membros do Instituto de Pesquisas da Universidade de Kyoto, e das Universidades de Mie e Ochanomizu (Ishimoto & Kuwata, 1972; Shotake, 1974, 1979; Kitajima *et al.*, 1975; Shotake *et al.*, 1977). Importantes contribuições foram dadas por pesquisadores de Ann Arbor, EE.UU. sobre a variação genética e a evolução de esterases e anidrase carbônica de eritrócitos de primatas, inclusive de algumas espécies de macacos do novo mundo (Tashian, 1965). Lucotte e seus colaboradores (1980, 1981) têm estudado os polimorfismos protéicos e aplicado seus dados em análises filogenéticas de macacos do velho mundo. Estudos de proteínas séricas em primatas sul americanos vêm sendo desenvolvidos no Instituto de Antropologia de Zurique, na Suíça (Scheffrahn & Glaser, 1977; Scheffrahn, 1978; Schwegler, 1978). No Brasil, o Laboratório de Genética Médica da USP desenvolve desde 1966 uma Pesquisa Genética Multidisciplinar dos

Símios Brasileiros, da qual faz parte o estudo da enzima eritrocitária G6PD quanto a uma série de características bioquímicas, como atividade enzimática, mobilidade eletroforética, constantes de Michaelis da G6P e NADP, pH ótimo, estabilidade térmica, peso molecular, que são comparados com as mesmas propriedades da variante B(+) humana (Nóbrega *et al.*, 1970; Itskan, 1972; Itskan *et al.*, 1979).

Dados relevantes sobre a G6PD em macacos do novo mundo, foram também obtidos por Barnicot & Cohen (1970). Mais recentemente, o Departamento de Genética da UFPA iniciou um programa de pesquisas que visa desenvolver estudos genéticos e evolutivos em macacos da Amazônia, através da análise eletroforética de proteínas séricas e eritrocitárias. Em 1982 Schneider *et al.*, descreveram a ocorrência de 3 padrões eletroforéticos da esterase D em *C. apella* da Região Amazônica.

A ausência de dados sobre a composição protéica das espécies desta ordem, do grau de variação inter e intraespecífica, de sua expressão no tecidos e no desenvolvimento de seu mapeamento cromossômico, de sua relação com doenças infecciosas e parasitárias e de outros aspectos relevantes, constitui uma lacuna no conhecimento da genética evolutiva das espécies sul americanas, impedindo a compreensão de problemas evolutivos inclusive do homem.

O Programa de Pesquisas desenvolvido por nós, tem os seguintes objetivos gerais:

1. Descrever o perfil eletroforético de proteínas séricas (Alb, Hp, Tf, Cp) e eritrocitárias (Hb, Est, CA, PGM) em Primatas da Amazônia.
2. Determinar a genética formal das variantes estruturais através de estudos de segregação das mesmas.
3. Estimar a variabilidade genética das proteínas descritas em populações naturais.
4. Analisar a expressão diferencial em tecidos de alguns sistemas protéicos nos quais essa abordagem se mostre interessante.
5. Utilizar as informações obtidas para estimar o grau de similaridade genética entre as espécies.

No presente trabalho serão apresentados resultados preliminares de um estudo comparativo dos padrões eletroforéticos de albuminas e esterase D em platiníneos da Amazônia e do levantamento da frequência dos padrões eletroforéticos em uma população natural de *C. apella* da localidade de Mato Grosso, Pará.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os animais utilizados no presente trabalho foram obtidos junto ao Biotério do Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Psicologia da Universidade Federal do Pará e Centro Nacional de Primatas da Fundação SESP (Tabela 1).

TABELA 1

NÚMERO E ORIGEM DOS ANIMAIS ESTUDADOS NO PRESENTE TRABALHO

ESPÉCIES	CNP	UFPA***	INPA	TOTAL
<i>Cebus apella</i>	43*	—	—	43
<i>Cebus albifrons</i>	1*	1	—	2
<i>Saimiri sciureus</i>	4**	11	—	15
<i>Aotus trivirgatus</i>	—	2	—	2
<i>Lagothrix lagotricha</i>	—	2	—	2
<i>Saguinus midas</i>	—	8	—	8
<i>Saguinus bicolor</i>	—	—	1****	1
Total	48	24	1	73

\* Coletado em Mato Grosso (Pará).

\*\* Coletado em Laranjal (Pará).

\*\*\* Procedência ignorada.

\*\*\*\* Coletado em Manaus (Amazonas).

De cada animal foram coletados cerca de 3 ml de sangue, usando como anticoagulante 0,4 ml de ACD. Após a separação do plasma as hemácias eram lavadas três vezes em solução salina a 0,9%. Para a análise eletroforética foram usados hemolisados preparados misturando-se quantidades iguais de hemácias e água destilada a meio volume de tetracloreto de carbono.

Para a análise da esterase D a técnica empregada foi a de eletroforese horizontal em gel de agarose amido. O sistema de tampões das cubas foi o TRIS 0,1 M, EDTA 0,01 M, ácido malêico 0,1 M, cloreto de magnésio 0,01 M, pH 7,4 ajustado com NaOH 10 M. A voltagem do gel era de 90 a 100 Volts e a amperagem de 35 a 40 mA. A revelação era feita derramando-se sobre o gel uma solução contendo 3 mg de acetato de 4-metil-umbeliferona, 0,3 ml de acetona e 10 ml de tampão acetato pH 5,5. Após cerca de 5 minutos era realizada a leitura dos padrões com o auxílio da luz ultravioleta. O registro fotográfico foi feito com filme preto e branco ASA 400/27 DIN e filtro amarelo, abertura 5,6.

As albuminas foram estudadas por eletroforese horizontal em gel de amido a 11,5%, em sistemas de tampões TRIS EDTA Borato, pH 6,9 (Weitkamp *et al.*, 1967) e TRIS EDTA Borato, pH 6,1 segundo Tanis *et al.* (1974). A coloração foi feita com solução de "amido black" e descoloração com água-metanol e ácido acético (5:5:1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se comparam os padrões eletroforéticos de *C. apella* com os tipos ESD1, ESD2-1 e ESD2 de humanos (Hopkinson *et al.*, 1973), verifica-se que as formas de *C. apella* denominadas de ESD2<sup>c</sup> diferem daquelas encontradas no homem devido à maior mobilidade eletroforética da ESD2<sup>c</sup> (Fig. 1). Nas espécies *Cebus albifrons*, *Saimiri sciureus*, *Aotus trivirgatus* e *Saguinus bicolor* apenas a ESD1 foi detectada. Em *Lagothrix lagotricha* os dois indivíduos estudados apresentaram um padrão rápido, com mobilidade eletroforética semelhante à ESD2 humana. Um espécime de *Saguinus midas* apresentou a forma ESD2-1, também semelhante à forma encontrada no homem. Em *Papio anubis* e *P. hamadryas* a esterase D mostrou-se monomórfica (Shotake *et al.*, 1977).

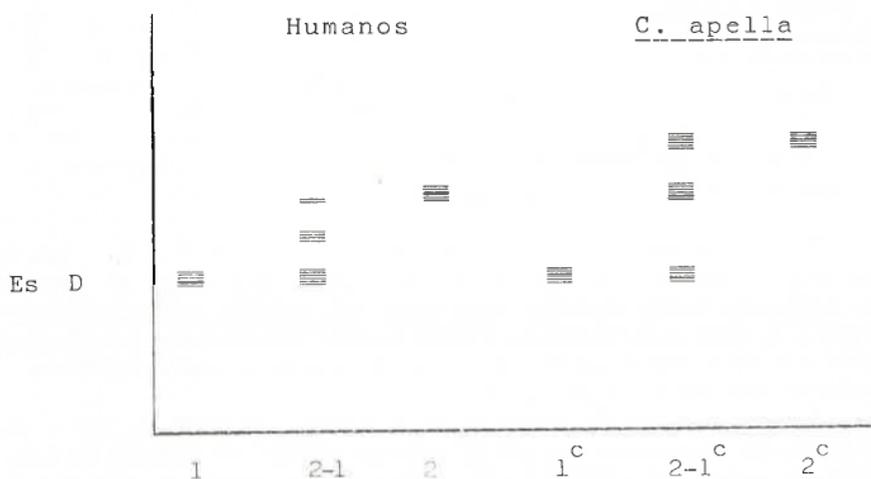


FIGURA 1. Padrões eletroforéticos da Esterase D no homem em Plátirríneos da Amazônia.

ESD 1: *C. albifrons*, *S. sciureus*, *A. trivirgatus*, *S. bicolor*, *S. midas*  
 ESD 2-1: *S. midas*  
 ESD 2: *L. lagotricha*

As frequências fenotípicas e gênicas encontradas na população natural de *Cebus apella* relativas ao loco da esterase D são apresentadas na Tabela 2. Verifica-se que o alelo ESD2<sup>c</sup> apresenta-se em uma frequência de 0,62, e que as frequências fenotípicas observadas ajustam-se perfeitamente com as esperadas de acordo com o princípio de Hardy e Weimberg.

TABELA 2

DISTRIBUIÇÃO DOS FENÓTIPOS ESD EM ANIMAIS DA ESPÉCIE  
*Cebus apella* DA LOCALIDADE DE MATO GROSSO, PARA

	FENÓTIPOS ESD				FREQUÊNCIAS GÊNICAS	
	1-1 <sup>a</sup>	2-1 <sup>c</sup>	2-2 <sup>c</sup>	total	ESD1 <sup>b</sup>	ESD2 <sup>c</sup>
Observado	5	23	15	43	0,38	0,62
Esperado	6	20	17	43		
	$\chi^2 = 0,85; \quad G1 = 1; \quad p > 0,40$					

Quanto às albuminas observou-se marcante variação interespecífica. Com exceção de apenas um exemplar de *L. lagotricha*, todos os animais apresentaram um padrão de uma única banda cuja mobilidade eletroforética variou entre as espécies, decrescendo no seguinte sentido: *S. midas*, *C. sciureus*, *C. apella*, *L. lagotricha* e *A. trivirgatus* (Fig. 2). Em *C. albifrons* a mobilidade eletroforética era igual à observada em *A. trivirgatus*. O indivíduo variante da espécie *L. lagotricha* apresentou um padrão eletroforético constituído de duas bandas, melhor evidenciado em sistema de tampões segundo Tanis *et al.* (1974).

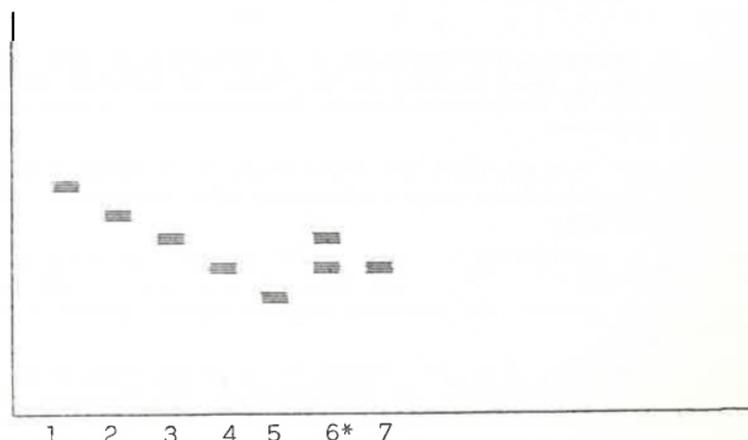


FIGURA 2. Padrões eletroforéticos de albuminas em Platyrrhinos da Amazônia.

1 = *Saguinus midas*; 2 = *Saimiri sciureus*; 3 = *Cebus apella*; 4 e 6 = *L. lagotricha*; 5 = *Aotus trivirgatus* e *Cebus albifrons*; 7 = Controle humano, alb. A.

\* Melhor evidenciado em TEB pH 6,1 (TANIS *et al.*, 1974).

O acúmulo de novas observações sobre a variação eletroforética de proteínas em espécies de Primatas da Região Amazônica será valiosa não só para efeito de comparação com o que já se tem descrito para o homem e outras espécies de primatas; em especial, as observações realizadas em populações naturais trarão, certamente, informações relevantes para o esclarecimento de questões taxonômicas, assim como poderão contribuir para a compreensão da estrutura genética das espécies.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNICOT, N. A. & COHEN, P. 1970. Red Cell Enzymes of Primates (Anthropoidea). *Biochemical Genetics*, 4:41-57.
- HOPKINSON, D. A.; MESTRINER, M. A.; CORTINER, J. & HARRIS, H. 1973. Esterase D: a New Human Polymorphism. *Annals of Human Genetics*, 37:119-137.
- ISHIMOTO, G. & KUWATA, M. 1972. Phosphohexose Isomerase polymorphism in Macaques. *Japan Journal of Human Genetics*, 16:154-165.
- ITSKAN, S. B. 1972. *Estudo Comparativo da Glucose-6-fosfato Desidrogenase (G6PD) Eritrocitária de Macacos Búgios (Alouatta fusca clamitans CABRERA)*. Tese de Doutorado, Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, USP, São Paulo.
- ITSKAN, S. B.; NÓBREGA, F. G.; MAIA, J. C. C. & SALDANHA, P. H. 1979. Erythrocyte glucose-6-phosphate Dehydrogenase Activity in Brazilian Monkeys. *Journal of Human Evolution*, 8:243-250.
- KITAJIMA, M.; OHKURA, Y.; SHOTAKE, T. & NOZAWA, K. 1975. Genetic Polymorphisms of Blood Proteins in the Troops of Japanese Macaques, *Macaca fuscata*: IV. Erythrocyte Esterase Polymorphism in *Macaca fuscata*. *Primates*, 16:399-404.
- LUCOTTE, G. 1980. Polymorphisme Électrophorétique des Protéines et Enzymes Sériques et Erythrocytaires Chez le Chimpanzé (*Pan troglodytes*). *Human Genetics*, 54:97-102.
- LUCOTTE, G. & LEFEBVRE, J. 1981. Distances Électrophorétiques entre l'Homme, le Chimpanzé (*Pan troglodytes*) et le Gorille (*Gorilla gorilla*) Basées sur la Mobilité des Enzymes Érythrocytaires. *Human Genetics*, 57:180-184.
- NÓBREGA, F. G.; MAIA, J. C. C. V.; COLLI, W. & SALDANHA, P. H. 1970. Heterogeneity of Erythrocyte glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD, E. C. 1.1.1.49) Activity and Electrophoretic Patterns Among Representatives of Different Classes of Vertebrates. *Comparative Biochemical and Physiology*, 33:191-199.
- SCHEFFRAHN, W. 1978. *Serum protein in the Callitrichidae* In: «Recent Advances in Primatology», Academic Press, pp. 279-282, New York.
- SCHEFFRAHN, W. & GLASER, 1977. Polymorphism and Formal Genetics of transferrins in *Saguinus midas* Tamarin Link, 1975 (Primates Platyrrhina). *Journal of Human Evolution*, 6:605-608.

- SCHNEIDER, M. P. C.; SAMPAIO, M. I. C. & SCHNEIDER, H. 1982. Esterase D in *Cebus apella* from the Amazonian Region. *Animal Blood Groups and Biochemical Genetics*, 13:109-113.
- SCHWEGLER, T. 1978. *Serum Protein in the Cebidae*. In: «Recent Advances in Primatology», Academic Press, pp. 275-277, New York.
- SHOTAKE, T. 1974. Genetic Polymorphism of Blood Proteins in the Troops of Japanese Macaques, *Macaca fuscata*. II. Erythrocyte Lactate Dehydrogenase Polymorphism in *Macaca fuscata*. *Primates*, 15:297-303.
- SHOTAKE, T. 1979. Serum Albumin and Erythrocyte Adenosine Deaminase Polymorphisms in Asian Macaques with Special Reference to Taxonomic Relationships Among *Macaca assamensis*, *M. radiata* and *M. mulatta*. *Primates*, 20:443-451.
- SHOTAKE, T. K.; NOZAWA, K. & TANABE, Y. 1977. Blood Protein Variation in Baboons, I. Gene Exchange and Genetic Distance Between *Papio anubis*, *Papio hamadryas* and their Hybrid. *Japanese Journal of Genetics*, 52:223-237.
- TANIS, R. J.; FERREL, R. E.; NEEL, J. V. & MORROW, M. C. 1974. Albumin Yanomama-2, a «private» Polymorphism of Serum Albumin. *Annals of Human Genetics*, 38:179-190.
- TASHIAN, R. E. 1965. Genetic Variation and Evolution of Carboxylic Esterase and Carbonic Anhydrases of Primate Erythrocytes. *American Journal of Human Genetics*, 17:257-272.
- WEITKAMP, L. R.; SHREFFLER, D. C.; ROBBINS, J. L.; DRACHMANN, O.; ADNER, P. L.; WIEME, R. J.; SIMON, N. M.; COOKE, K. B.; SANDOR, G.; WUHRMANN, F.; BRAEND, M. & TÁRNOKY, A. L. 1967. An Electrophoretic Comparison of Serum Albumin Variants from Nineteen Unrelated Families. *Acta Genetica (Basel)*, 17:339-405.



## O USO DE SENSORES REMOTOS E DO PROCESSAMENTO DE DADOS NA IDENTIFICAÇÃO DE AMBIENTES DE IMPORTÂNCIA ZOOGEOGRÁFICA

*Luiz Guimarães de Azevedo e Juan José Verdesio*

Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Planaltina, Distrito Federal, Brasil

### INTRODUÇÃO

A EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), entidade estatal vinculada ao Ministério da Agricultura, desenvolve suas atividades através de dois tipos de unidades: centros nacionais de produtos e centros nacionais de recursos. No centro de produtos a preocupação está voltada para o melhoramento genético e a geração de tecnologia para o estabelecimento do sistema de produção mais adequado a esse produto. No centro de recursos busca-se levantar e avaliar os recursos naturais e sócio-econômicos de três áreas do território nacional onde o nível de desenvolvimento agrícola ainda requer o levantamento de dados necessários a subsidiar a pesquisa agrícola, o aproveitamento desses recursos e a geração de sistemas de produção mais adequados à realidade ambiental e sócio-econômica de cada uma dessas áreas.

O Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) através do seu Programa Nacional de Pesquisa de Avaliação dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos dos Cerrados (PNP), procura:

- ampliar e/ou adequar as informações relativas aos parâmetros ambientais (clima, vegetação, solos, flora, etc...) e sócio-econômicos (infraestrutura, mão-de-obra, etc...) dessa área;
- criar um sistema de armazenamento e rápida recuperação dessas informações e;
- desenvolver metodologia de avaliação de terras para zoneamento e proposição de uso agrosilvopastoril, no contexto da dinâmica do processo de desenvolvimento regional, à luz dos preceitos conservacionistas.

Esse programa (EMBRAPA, 1981) se desenvolve em três níveis operacionais: macrorregional, regional e local. A adoção dessa estratégia se prende ao fato de que a amplitude e a heterogeneidade da região exigem uma definição de prioridade de assuntos e de áreas geográficas. Entretanto o objetivo-fim será atingido quando, nesses três níveis, forem identificadas unidades às quais podemos denominar de "áreas agro-ecológicas" para as quais sejam definidos os sistemas de produção compatíveis com as suas características ambientais e sócio-econômicas.

## METODOLOGIA

Além dos métodos usuais de levantamentos de parâmetros do ambiente, o PNP "AVALIAÇÃO" emprega as técnicas de sensoriamento remoto e do processamento computarizado de dados. A imagem de satélite por suas características intrínsecas, baixo custo por unidade de área recoberta e natureza repetitiva de sua atuação, constitui uma ferramenta de grande valia na identificação de unidades ambientais. Por outro lado, a necessidade de armazenar, recuperar e tratar a multiplicidade de informações capazes de caracterizar diferentes ambientes que refletem, nos três níveis considerados, a ecologia dos Cerrados, impõe o desenvolvimento e implementação de um sistema de informações que, na forma de bancos de dados, permita a avaliação do potencial agrícola regional.

### 1. *Sensores remotos*

Com o aprimoramento do equipamento e sofisticação da espionagem militar, sobretudo a partir da 2ª Guerra Mundial, foram desenvolvidas numerosas técnicas de observação do inimigo a distância. Elas criaram e ainda criam muitas das aplicações civis que conhecemos.

O conceito de sensoriamento remoto é o de atividades que têm como objetivo caracterizar as propriedades de alvos naturais através detecção, registro e análise do fluxo de energia radiante emitido ou refletido pelos corpos. Somente podemos fazer isto usando a radiação eletromagnética. Dentro da faixa do visível desta radiação é que se tem trabalhado mais e onde existem mais equipamentos (as câmaras fotográficas por exemplo) (Swain, 1978; Reeves, 1975).

#### 1.1 *Níveis de observação*

A observação dos alvos pode ser feita próxima à superfície dos alvos com equipamentos portáteis ou montados em viaturas, a partir de aeronaves ou balões, ou mesmo de satélites, tripulados ou não.

Os sistemas civis mais utilizados no mundo são os do sistema SMS-GOES (imagens para meteorologia a cada meia hora), do sistema TIROS (imagens para meteorologia a cada 12 horas), e

do sistema LANDSAT (imagens para recursos terrestres a cada 18 dias). Futuramente disporemos do sistema francês SPOT (para recursos terrestres a cada 5 dias) e do sistema americano SEASAT para recursos marinhos (imagens a cada 6 dias). Os sensores destes sistemas operam a bordo de satélites.

### 1.2 *Sistemas sensores*

Os sensores, que podem ser instalados em plataforma, são de vários tipos. Os mais comumente empregados são as câmaras fotográficas, tubos de TV de alta resolução e radiômetros exploradores-imageadores ("scanners"). As aeronaves geralmente portam câmaras, mas os satélites são obrigados a enviar as imagens via rádio e o sensor deve ser eletrônico como os "scanners". Estes sensores são capazes de medir a radiação emitida ou refletida pelos corpos e organizar esses dados num conjunto de pontos ("pixels") em linhas paralelas e assim compor uma imagem. Além disso eles podem registrar, simultaneamente, o mesmo ponto em vários comprimentos de onda da energia radiante. Dessa maneira são obtidas informações multiespectrais de grande valia na identificação de alvos. Os "scanners" podem registrar a radiação eletromagnética desde o violeta ( $0.3 \mu\text{m}$ ) ao infravermelho afastado (1 mm de comprimento de onda). (Holz, 1973).

Os sistemas imageadores de "Radar de Visada Lateral" operam na faixa das microondas de rádio e, ao contrário dos sensores anteriores, ditos passivos, são ativos, isto é, o próprio sistema sensor gera e recebe a energia radiante que o alvo reflete. Os anteriores somente recebem e registram a radiação do sol refletida dos alvos e a que eles próprios emitem.

Em virtude do peso, energia necessária para operação e complexidade, o sistema RADAR é geralmente usado a bordo de aeronaves. A bordo de satélites existem alguns radares com finalidade militar e que usam a energia de geradores nucleares pequenos.

O sistema de "Radar de Visada Lateral" tem sido usado muito no Brasil pelos projetos RADAM e RADAMBRASIL que estão levantando os recursos naturais do país para finalidades de planejamento e localização de jazidas minerais. A vantagem principal do sistema é que ele permite ter imagens de regiões remotas, com forte nebulosidade o ano todo, além de poder ser operado também a noite. São sistemas de grande valia em regiões tropicais úmidas (Reeves, 1975).

### 1.3 *O sistema LANDSAT*

A agência espacial dos EUA (NASA) vem lançando, periodicamente, uma série de satélites para o estudo dos recursos terrestres: Programa LANDSAT.

A plataforma espacial que compõe o satélite é formada por sistemas de posicionamento, de suprimento de energia, de sensores remotos, de telecomunicações, e de modificação da própria posição.

Para poder receber as imagens produzidas pelos sensores de satélite, é necessário dispor de uma estação com antena e equipamento receptor apropriados, além de um laboratório eletrônico-fotográfico para reproduzir as imagens em papel fotográfico ou fitas compatíveis com computadores (CCT). O Brasil dispõe deste equipamento e, fora dele, a Argentina, na América do Sul, acaba de instalar equipamento semelhante.

O sensor mais utilizado do sistema é o denominado "Multispectral scanner subsystem" (MSS) que é composto de um radiômetro explorador que opera nas faixas do espectro de  $0,5\ \mu\text{m}$  a  $0,6\ \mu\text{m}$ ;  $0,7\ \mu\text{m}$  e  $0,8$  a  $1,1\ \mu\text{m}$ . As imagens produzidas nessas faixas são denominadas MSS 4, MSS 5, MSS 6 e MSS 7. O MSS explora a superfície da Terra em faixas paralelas formadas por pontos que representam no terreno  $56 \times 79\ \text{m}$  e que são denominados "pixels". O "pixel" é a unidade de informação espacial. A gravação, o tratamento, a calibração e a organização de todos estes registros pontuais em forma de imagens úteis, são feitos em terra, na estação de tratamento de dados. O resultado do produto final é o de uma foto em preto e branco (uma para cada faixa do espectro) ou uma composição colorida feita com o emprego de fotos em preto e branco filtradas com as cores fundamentais (azul, verde e vermelho) ou de fitas compatíveis com computador (CCT) com as imagens gravadas.

A escala de apresentação em papel fotográfico é de 1:1.000.000, 1:500.000 e 1:250.000.

#### 1.4 Interpretação das imagens LANDSAT

Dada a escala das imagens e seu grau de resolução, sua interpretação requer algum treino para conseguir distinguir feições diferentes. Nas fotos aéreas geralmente se consegue distinguir árvores, construções e até grandes animais, mas nas imagens do MSS somente vemos manchas. O treinamento específico facilita a detecção de muitas formas de vegetação, uso do solo, estradas, estruturas geológicas, etc.

Para melhorar a interpretação podem ser empregados métodos simples como os desenvolvidos no CPAC (Fukuhara *et alii*, 1982) que consistem em gerar uma outra fotografia com manchas dos tons de cinza que queremos distinguir.

Existem também processos através de computadores especiais que permitem explorar toda a potencialidade das imagens. (Swain, 1978). As imagens gravadas nas fitas originais têm 256 níveis de cinza, enquanto as que se apresentam em papel fotográfico devem

comprimir estes níveis aos 15 ou 16 que o olho humano consegue perceber. Com computadores podemos distinguir as diferentes combinações das faixas com 256 níveis de cinza. Isto, amplifica em muito, nossa capacidade de interpretação. Este tipo de interpretação pode ser chamada de "automática" ou "mecanizada" para distingui-la da visual direta. No Brasil existem dois sistemas destes; um pertence ao Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) do CNPq e é de marca General Electric modelo I100 e outro no Centro Científico da IBM em Brasília que usa o Programa ERMAN II. A EMBRAPA-CPAC está para instalar um sistema similar.

### 1.5 *Aplicações de sensores remotos*

Além da detecção de alvos militares, e da previsão de safras de países com grande produção de produtos primários, os sensores remotos têm tido aplicações muito amplas na área civil (Reeves, 1975).

Na cartografia básica eles permitiram diminuir, em muito, o tempo necessário para os levantamentos de regiões remotas facilitando a sua ocupação. Foram até detectados e mapeados rios ou feições da Terra até então desconhecidos. O emprego do MSS, entretanto, tem sido mais intenso na cartografia temática. Na geologia, foi e está sendo de grande valia na detecção de lineamentos e estruturas de grande porte impossíveis de serem observados em fotos aéreas. Grandes jazidas como as de ferro de Carajás são visíveis nas imagens de satélite.

A geomorfologia bem como a identificação de padrões de relevo, densidade e tipo de rede de drenagem, são claramente perceptíveis em imagens do MSS, permitindo a separação de grandes regiões geomorfologicamente diferentes. Este tipo de dados alimenta a pesquisa na área de solos assim como alimenta sistemas de banco de dados ambientais com a definição de áreas homogêneas de grande valia no planejamento regional.

A identificação de formas ou tipos diferentes de vegetação, seja natural ou introduzida, é bem visível nas imagens MSS. Dentro dos Cerrados podemos distinguir diferentes densidades de biomassa vegetal assim como separá-lo de florestas densas, caatingas e florestas caducifolias.

O monitoramento das mudanças temporais do uso do solo, o aparecimento de novas culturas, o desmatamento e até o fogo podem ser acompanhados pelas imagens sucessivas do MSS.

A capacidade dos sensores orbitais de poder fornecer imagens de grande abrangência e repetitivas é de muita utilidade no planejamento regional e urbano e na determinação da capacidade de uso da terra, permitindo e favorecendo idéias de integração homem-paisagem-economia que, nos estudos tradicionais por disciplina, não é evidente.

## 2. O Banco de dados ambientais

Para facilitar e possibilitar o manejo de grandes quantidades de informação de diversas fontes, com diferentes níveis de detalhamento e de diferentes temas, é necessário criar um sistema que possa armazenar e, a qualquer momento, recuperar e cruzar os dados arquivados. O computador permite fazer isto e tem sido aplicado como ferramenta pelos planejadores. Também poderia ser usada pelos cientistas que necessitem organizar grande volume de dados espaciais (por exemplo para localizar refúgios de fauna e flora).

Para visualizar o funcionamento de um sistema deste tipo tomaremos como exemplo o que se está montando no CPAC para a avaliação das terras dos Cerrados com finalidade agropecuária. (Fig. 1)

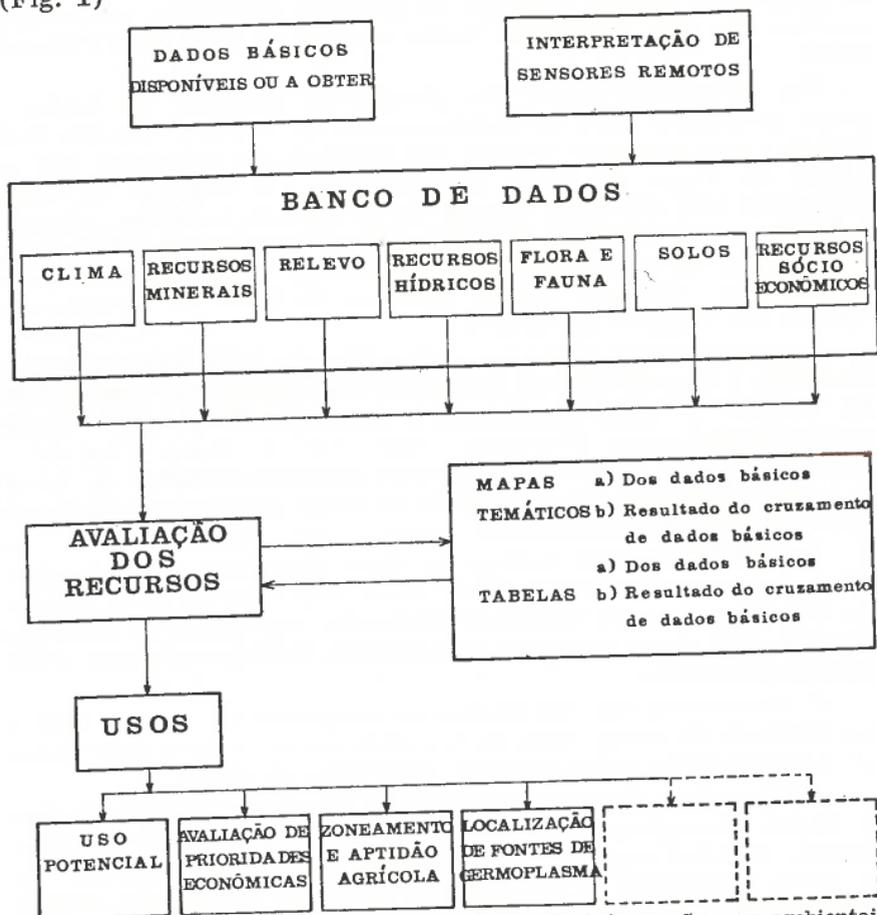


FIGURA 1. Modelo conceitual de um sistema de informações geo-ambientais para desenvolvimento agrícola.

Como em geral nesse caso, ao agricultor, interessa saber onde existem terras planas, sem impedimentos à mecanização, com água suficiente, solos de boa fertilidade e alguma infraestrutura, partimos por diferenciar nas imagens MSS as áreas homogêneas quanto à topografia, drenagem e vegetação natural. Estas unidades de paisagem servem de apoio espacial a todos os outros dados: tipos de solos, suas propriedades físicas e químicas, dados climáticos, relevo, estradas, etc. Todos estes dados são arquivados em fitas ou discos em conjuntos separados e referenciados sempre à unidade de paisagem a que pertencem. Esta estrutura permite, sem muito gasto de tempo de computação, compor mapas feitos com o uso de terminais de computador e com a localização de qualquer variável ambiental. Em tabelas podemos também dispor dos dados extraídos dos arquivos e, o mais importante, podemos cruzar essas informações e fazer avaliações de natureza prática.

A abordagem por "Sistemas de Terras" é bastante antiga e desenvolvida na Austrália por Christian e Stewart (1953). Posteriormente ela foi ampliada e aplicada por Cochrane *et alii* (1979), na América tropical.

## REGIÃO DOS CERRADOS

### 1. *Caracterização ambiental*

O Cerrado brasileiro, tipo de vegetação que se enquadra na classificação mundial como uma savana, ocupa uma área aproximada de dois milhões e oitocentos mil quilômetros quadrados (2.800.000 km<sup>2</sup>). Ocorre principalmente no Centro-Oeste mas se estende também ao Norte, Nordeste e Sudeste do país e caracteriza, fisionomicamente, a região (Azevedo 1959 e 1981; Azevedo e Adámoli 1982).

Climaticamente esta área fica definida por totais pluviométricos anuais da ordem de 1.500 mm, uma estação chuvosa de setembro a maio e uma estação seca nos demais meses. A falta de chuva, por vezes prolongada dentro de período chuvoso, caracteriza um fenômeno que regionalmente é denominado "veranico" e que tem particular importância para a sua agricultura. Os valores médios anuais da temperatura são da ordem de 23° C e o déficit hídrico é acentuado por um período de 5 a 6 meses (Spinoza, Azevedo e Jarreta Junior, 1982).

Do ponto de vista dos solos predominam os Latossolos (Vermelho-Escuro e Vermelho-Amarelo) e as Areias Quartzosas. Secundariamente ocorrem os Cambissolos e os Solos Litólicos, e os solos eutróficos não ultrapassam de muito a 5% da área total (Azevedo & Adámoli, 1982; Madeira Neto, Macedo e Azevedo, 1982).

Embora ocorram variações altitudinais de porte, como o Pico dos Veadeiros (1.576 m), predominam altitudes médias (300 a 600 m) e a paisagem é dominada por formas aplainadas que ocupam cerca de 70% da sua área (Azevedo & Adámoli, 1982).

## 2. Tipologia vegetal: caracterização e quantificação

Embora dominando a paisagem, a fisionomia Cerrado, não é a única encontrada na região. Inclusões de áreas florestais e áreas de transição com outros tipos de vegetação (Caatinga p.e.) completam a sua fitofisionomia. Variações de biomassa seja no estrato arbóreo ou no graminoso, dão lugar ao aparecimento de diferentes sub-tipos: Cerradão, Cerrado denso, Cerrado ralo, Campo sujo, Campo Cerrado, etc. Essa nomenclatura expressa a observação do homem do campo para variações de uma condição ecológica regional de nítida identificação na fitogeografia do Brasil: a Região dos Cerrados (Azevedo, 1959; Azevedo & Caser, 1979). A Tabela 1 ilustra e quantifica aquelas variações (Azevedo, 1981 a).

TABELA 1

ÁREA OCUPADA POR CERRADOS E SEUS DIFERENTES GRAUS DE BIOMASSA, SUAS TRANSIÇÕES E INCLUSÕES DE OUTRAS FORMAÇÕES VEGETAIS, CPAC, 1981

TIPO FISIONÓMICO		ÁREA		
		km <sup>2</sup>	ha	%
Cerrados 1.783.169 km <sup>2</sup> 178.316.900 ha	Cerradão	198.127	19.812.700	8,30
	Cerrado	1.172.633	117.263.300	49,12
	Campo	277.959	27.795.900	11,65
	Campo cerrado inundável	11.200	1.120.000	0,47
	Campo inundável	123.250	12.325.000	5,16
Transições 478.525 km <sup>2</sup> 47.852.500 ha	Cerradão/Floresta densa	6.937	693.700	0,24
	Cerradão/Floresta estacional	18.062	1.806.200	0,76
	Cerradão/Caatinga	22.877	2.287.700	0,96
	Cerradão/Floresta densa	47.899	4.789.900	2,01
	Cerradão/Floresta estacional	200.091	20.009.100	8,38
	Cerrado/Caatinga	139.349	13.934.900	5,84
	Cerrado/Formações pioneiras	4.686	486.600	0,20
	Cerrado/Floresta estacional/ Caatinga	24.187	2.418.700	1,01
	Cerrado/Floresta estacional/ Cerradão	5.500	550.000	0,23
	Campo/Floresta estacional	687	68.700	0,04
Campo/Caatinga	8.250	825.000	0,35	
Inclusões 124.674 km <sup>2</sup> 12.467.400 ha	Floresta estacional	108.237	10.823.700	4,59
	Floresta de várzea	16.437	1.643.700	0,69

FONTE: Azevedo, L. G. A área dos Cerrados e seu dimensionamento. Pesquisa em Andamento, 6:1-4. CPAC/EMBRAPA, Brasília, 1981.

### 3. Uso dos sensores remotos na Região dos Cerrados

No contexto da pesquisa biogeográfica e ecológica é que será examinado o papel do sensoriamento remoto, quando complementado por um sistema de informações, na identificação de unidades ambientais.

O uso da fotografia aérea, da imagem de radar e da imagem de satélite já tem o seu valor devidamente comprovado na condução de estudos que visem localização e caracterização dessas unidades (Borgonovi & Chiarini, 1968 e Souza Coelho, 1972 e 1973).

Em particular no mapeamento da vegetação de áreas dos Cerrados, o uso da foto-interpretação tem sido utilizada em trabalhos a nível regional e local com bastante êxito (Azevedo, 1962; 1966; 1967 e Azevedo & Pinto, 1968). Os mapeamentos conduzidos pelo Projeto RADAM (Brasil, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978 e 1979) e pela Fundação IBGE (EMBRAPA, 1981), envolvendo aspectos geológicos, pedológicos, fito-ecológicos e de uso potencial da terra atestam, para as condições brasileiras e em escala macro-regional, a validade das imagens de radar para a sua identificação. Quanto à imagem de satélite, a sua aplicação na Região dos Cerrados vem sendo objeto de especial atenção por parte do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Hernandez *et al.*, 1979; Azevedo *et al.*, 1982; Adámoli *et al.*, 1982; Fukuhara *et al.*, 1982). Outros autores também têm se interessado pela aplicação dessa técnica nessa área (Grehs, 1974; Rodrigues *et al.*, 1974; Aoki & Santos, 1979 e 1980; Garcia e Piedade, s/d.). Sua utilização é ainda preconizada em pesquisas que envolvam aspectos específicos da pesquisa ecológica, tendo em vista a sua versatilidade (National Research Council, 1981). Também diante do aumento de resolução a ser obtido com o processamento, pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), das imagens do LANDSAT 4 e do SPOT (satélite francês cuja entrada em operação está prevista para 1984), sua aplicação tende a ser ampliada.

Outra vantagem da utilização da imagem de satélite decorre das suas características de repetitividade. A tomada de cenas a cada dezoito (18) dias facilita a condução de trabalhos de monitoramento. No caso da Região dos Cerrados, à vista do ritmo acelerado de sua ocupação agrícola, essa característica é de grande valia. A Tabela 2 mostra a intensidade de ocupação dessa área ao mesmo tempo que alerta para a conveniência do uso dessa ferramenta na localização de áreas de desmatamento e de inclusões florestais, como possíveis "reservas" de germoplasma animal e vegetal de natureza diferente do encontrado nos Cerrados.

TABELA 2

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO USO ATUAL DE TERRA COM PASTAGEM E COM LAVOURAS, NO ESTADO DE GOIÁS

	1970	1975	1980
<i>Estabelecimento</i>	35.783.038 Ha	43.126.867 Ha	48.703.546 Ha
<i>Uso em pecuária</i>			
Pastagem natural	19.423.118 Ha	21.712.529 Ha	24.535.157 Ha *
Pastagem cultivada	4.362.064 Ha	7.451.634 Ha	8.420.346 Ha *
<i>Uso em cultivos</i>			
Perenes	78.459 Ha	76.744 Ha	131.736 Ha
Anuais	1.557.711 Ha	2.484.350 Ha	3.071.699 Ha

FONTE: Censo Agropecuário, IBGE

\* Estimativas projetadas a partir do aumento de 13% da área de estabelecimentos rurais.

#### 4. Regionalização dos Cerrados e pesquisa zoogeográfica

A distribuição da área contínua dos Cerrados, estendendo-se desde as proximidades da linha do Equador até pouco acima do Trópico de Capricórnio, bem como sua continentalidade, condiciona, para essa área do território brasileiro, uma grande heterogeneidade.

O interesse do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados na identificação e regionalização de suas unidades espaciais, decorre da necessidade de conhecer e avaliar o seu potencial agrícola, bem como de orientar a pesquisa quanto à extrapolação de dados experimentais e definição de áreas prioritárias de atuação. A regionalização dos Cerrados já foi tratada por especialistas de outras áreas e com outros objetivos (Domingues *et al.*, 1968 e Domingues *et al.*, 1980). Com base em critérios morfológicos, climáticos e enfoque agrônômico, Azevedo & Caser (1979) identificam, nessa área, quarenta (40) sub-regiões. Recentemente, Azevedo e Adámoli (1982), ao fazerem a sua avaliação agroecológica, retomaram o assunto e, com base em critérios múltiplos e uso de modelos gráficos, definiram sua área "core" bem como as áreas de transição com outros domínios e as de influência climática às quais a Região dos Cerrados está submetida.

Esse tipo de informação assume importância peculiar, à vista da tendência mostrada nos últimos anos pela pesquisa biogeográfica e ciências correlatadas no Brasil (Haffer, 1969; Vanzolini, 1970; Prance, 1973; Brown Jr. 1977; Brown Jr. & Ab'Saber, 1979; Ab'Saber, 1977, 1980 e 1981 e Costa *et al.*, 1980).

A Fig. 2 mostra mapa elaborado a partir da interpretação visual das imagens dos canais 5 e 7 do LANDSAT 3 e exemplifica o emprego dessa técnica na identificação e localização de áreas residuais de formações florestais incluídas no domínio dos Cerrados.

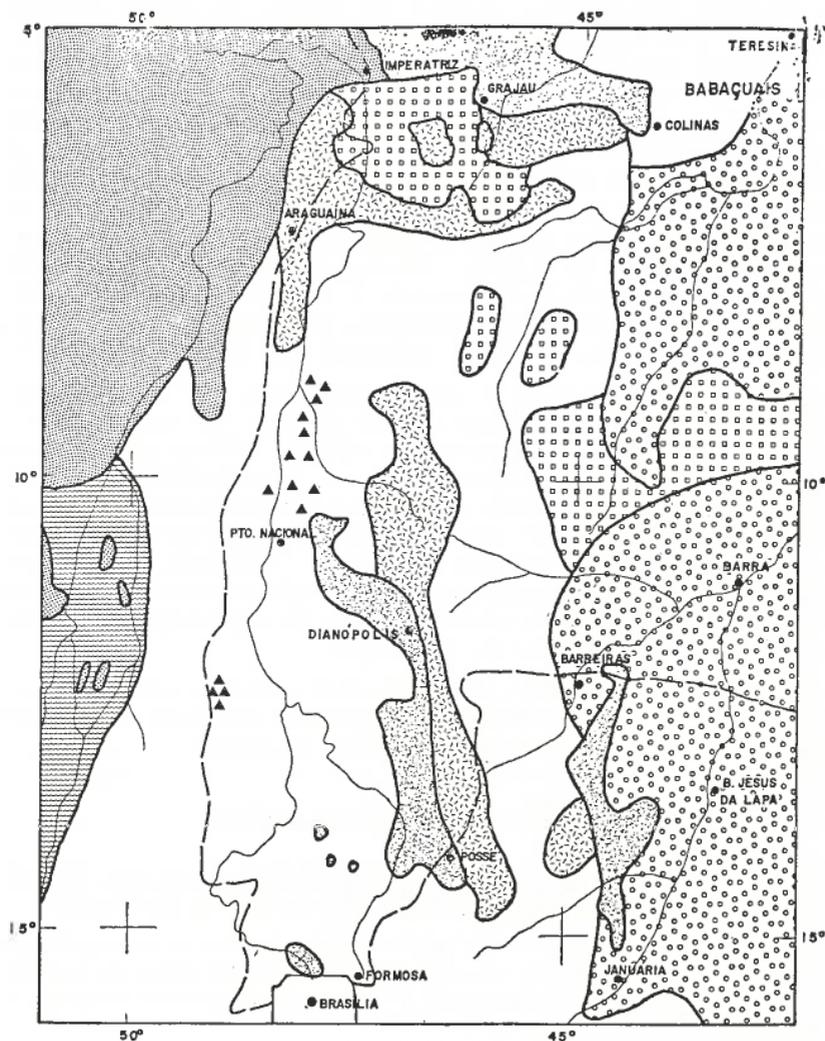


Fig. 2 - Tipos de Vegetação. Distribuição Esquemática Obtida por Interpretação Visual de Imagens LANDSAT.



Em parte, a área selecionada apresenta características de transição entre os Cerrados e os domínios contíguos da floresta amazônica e da caatinga nordestina. Apesar da escala do mapa original (1:1.000.000) foi possível identificar nessa área o que poderia constituir, embutida nos Cerrados — uma via de contatos entre esses domínios. As hipóteses levantadas por Blanck (1979), Domingues e colaboradores (1980) e Ab'Saber (1980 e 1981) e a constatação das diferentes influências climáticas já identificadas (Azevedo & Adámoli, 1982), bem como os trabalhos de campo conduzidos pelo Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, sugerem que aí sejam conduzidas coletas visando à possível localização de "refúgios" na acepção de Brown Jr. (1977). Obviamente este trabalho deverá ser complementado pelo levantamento e armazenamento de informações de natureza climática, geológica, geomorfológica, botânica, zoológica e pedológica, conforme proposto por Brown Jr. (1977).

Assim, resultados obtidos em mapeamentos por interpretação de imagens satélite e a adoção de um sistema de recuperação e tratamento dos dados geo-ambientais obtidos, abrem perspectivas amplas para a pesquisa biogeográfica, ao mesmo tempo que dão à imagem de satélite um caráter dinâmico, totalmente diverso daquele mencionado por Brown Jr. (1977) ao propor a "estratégia ótima para preservação de patrimônios genéticos". Utilizada pois, convenientemente, essa ferramenta perde seu caráter estático, passa a ser examinada no contexto ambiental que ela representa e assume características mais amplas de utilização.

Espera-se que, trabalhos em colaboração, envolvendo diferentes disciplinas e utilizando as técnicas mencionadas, resultem em avanços importantes para a pesquisa biogeográfica no Brasil.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. 1977. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. *Geomorfologia*, 52:1-21. Inst. Geografia. Universidade de São Paulo.
- AB'SABER, A. N. 1980. Páleo-clima e páleo-ecologia. In: *Temas de Arqueologia Brasileira*. 1 — Páleo-Índio. *Anuário de Divulgação Científica do Instituto Goiano de Prehistória e Antropologia da Universidade Católica de Goiás*, 5. Anos 1978/79/80. Goiânia.
- AB'SABER, A. N. 1981. Domínios morfoclimáticos atuais e quaternários na Região dos Cerrados. *Craton & Intracraton*, 14:1-37. IBILCE. Univ. Est. Paulista «Julio de Mesquita Filho». São José do Rio Preto, São Paulo.
- ADÁMOLI, J.; FUKUHARA, M. & SILVA, J. A. da. 1982. Aplicações de técnicas de sensoriamento remoto no estudo de queimadas em pastagem nativa da Região dos Cerrados. *II Simpósio de Sensoriamento Remoto*. INPE. Brasília.
- AOKI, H. & SANTOS, J. R. dos. 1979. Fatores ambientais dos Cerrados e imagens orbitais. *Bol. Téc. Instituto Florestal*, 30:1-69, setembro.

- AOKI, H. & SANTOS, J. R. dos. 1980. Estudo da vegetação de Cerrado na área do Distrito Federal a partir de dados orbitais. *Tese de Mestrado em Sensoriamento Remoto*, São José dos Campos, INPE, 1980 (INPE — 1730-TDL/026).
- AZEVEDO, L. G. 1959. Tipos de vegetação. In *Atlas do Brasil*: 108-109, Inst. Bras. Geografia, Cons. Nac. Geografia. Rio de Janeiro.
- AZEVEDO, L. G. 1962. Tipos de vegetação do Sul de Minas e Campos da Mantiqueira. *An. Acad. Bras. Ci.* 34(2):225-234. Rio de Janeiro.
- AZEVEDO, L. G. 1966. Tipos eco-fisionômicos de vegetação da região de Januária (MG). *An. Acad. Bras. Ci.*, 38 (suplemento): 39-57. Rio de Janeiro.
- AZEVEDO, L. G. 1967. Tipos eco-fisionômicos de vegetação do Território Federal do Amapá. *Rev. Bras. Geografia*, 29(2):25-51. Cons. Nac. Geografia, IBGE. Rio de Janeiro.
- AZEVEDO, L. G. 1981 a. *A vegetação do Cerrado*. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Inédito. Brasília.
- AZEVEDO, L. G. 1981 b. A área dos Cerrados e seu dimensionamento. *Pesquisa em andamento*, 6:1-4. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Brasília.
- AZEVEDO, L. G. & PINTO, J. V. 1968. Contribuição à metodologia do mapeamento da vegetação do Brasil. I — Fotointerpretação e estrutura da vegetação. Folha Corredeira do Escaramuça, S. P. *Rev. Bras. Geografia*, 30(3): 9-10. Rio de Janeiro.
- AZEVEDO, L. G. & CASER, L. R. 1979. Regionalização do Cerrado. In *V Simpósio sobre o Cerrado*. Uso e manejo: 211-229. EMBRAPA-CPAC/CNPq. Editeria. Brasília.
- AZEVEDO, L. G. & ADAMOLI, J. 1982. Avaliação agropecuária dos recursos naturais da Região dos Cerrados. *VI Simpósio sobre o Cerrado*. Savanas: Alimento e Energia. EMBRAPA/CNPq. Brasília, 4-8, outubro. Em impressão.
- AZEVEDO, L. G.; ADAMOLI, J. & MADEIRA PINTO, J. S. 1982. Avaliação do potencial de imagens LANDSAT na identificação e avaliação dos recursos naturais da Região dos Cerrados. *II Simpósio Brasil. Sensoriamento Remoto*. Instituto de Pesquisas Espaciais. Brasília.
- BLANCK, J. P. 1979. Reconocimiento geomorfológico y ecodinámico de la region del «Vão do Paraná» y de sus alrededores. In *Informe de Mission de Aseoramiento*. 4/5 a 2/7, 1979. IICA-EMBRAPA. Université Louis Pasteur. Centre de Géographie Appliquée. Strasbourg.
- BORGOLOVI, J. & CHIARINI, J. V. 1965. Cobertura vegetal do Estado de São Paulo: 1 — Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas por Cerrado, Cerradão e Campo. *Bragantia*, 24(14): 159-172, março.
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. 1973/1979. Projeto Radam. *Levantamento dos Recursos Naturais*. Vol. 1/18. Rio de Janeiro.
- BROWN, Jr., K. S. 1977. Centros de evolução, refúgios quaternários e conservação de patrimônios genéticos na região neotropical: padrões de diferenciação em Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae). *Acta Amazonica*, 7(1): 75-137.
- BROWN, Jr., K. S. & AB'SABER, A. N. 1979. Ice-age forest refuges and evolution in the neotropics: correlation of paleoclimatological, geomorphological and pedological data with modern biological endemism. *Paleoclimas*, 5:1-30. Inst. Geografia. Universidade de São Paulo.

- CHRISTIAN, C. S. & STEWART, S. A. 1953. *Survey of Katherine Darwin region 1946*. Land Research series N. 1 Australia.
- COCHRANE, T. T. & SANCHEZ, L. E. 1981. Clima, paisajes, y suelos de las sabanas tropicales de Suramérica. *Interciencia*, 6(4) julho-agosto: 239-244.
- COSTA, C. C. C. da; LIMA, J. P.; CARDOSO, L. E. & HENRIQUES, V. Q. 1980. *Fauna do Cerrado*. Lista Preliminar de Aves, Mamíferos e Répteis. Fundação IBGE. SEPLAN. Rio de Janeiro.
- DOMINGUES, A. J. P.; NIMER, E. & ALONSO, M. T. A. 1968. Domínios ecológicos. In: *Subsídios à regionalização*, 11-36. Fundação IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia. Rio de Janeiro.
- DOMINGUES, A. J. P.; BRANDÃO, A. M. P. M.; ALONSO, M. T. A. & FERREIRA, N. A. 1980. *Subsídios à regionalização da área do domínio do Cerrado*. Projeto Cerrado I — Fundação IBGE/EMBRAPA-CPAC. (Mimeografado).
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 1981. *Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1979-1980*. EMBRAPA/CPAC, Brasília.
- FUKUHARA, M.; MADEIRA NETTO, J. S. & ADAMOLI, J. 1982. Processamento fotográfico das imagens LANDSAT para a interpretação da cobertura vegetal na Região dos Cerrados. II *Simpósio de Sensoriamento Remoto*. INPE. Brasília.
- FUKUHARA, M.; MADEIRA NETTO, J. S. & ESPINOZA, W. 1982. Assinaturas espectrais de quatro variedades de soja. II *Simpósio de Sensoriamento Remoto*. INPE. Brasília.
- GARCIA, G. P. & PIEDADE, G. C. R. *Interpretação semi-automática da vegetação de Cerrado através de imagens LANDSAT*. Deptº Eng. Rural. Fac. Cienc. Agronômicas. UNESP. Botucatu. Mimeografado. s/data.
- GREHS, S. A. 1974. Interpretação das imagens do satélite ERTS-1 da região de Brasília. In: *Cong. Bras. Geologia*, 28. Porto Alegre. *Anais*, 4:165-171.
- HAFFER, J. 1969. Speciation in Amazonian forest birds. *Science*, 165:131-137.
- HERNANDEZ, M. H.; BRAGA, R. E. G.; AZEVEDO, L. G. & MARCHETTI, D. A. B. 1979. *Processamento digital de imagens e seu potencial na avaliação dos recursos naturais da Região dos Cerrados*. IBM do Brasil/CPAC. Inédito.
- HOLZ, R. K. 1973. *Surveillance Science: Remote sensing of environment*. Houghton Mifflin.
- LILLESAND, R. M. & KIEFFER, R. W. 1979. *Remote sensing and image interpretation*. John Wiley.
- MADEIRA NETTO, J. S.; MACEDO, J. & AZEVEDO, L. G. 1982. *Brazilian problem soils: distribution, characteristics and utilization*. Tropical Agricultural Research Series 15: 1-20. Trop. Agricult. Research Center. Min. of Agric., Forestry and Fisheries, Tsukuba, Japão.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1981. *Techniques for the study of primate population ecology*. National Acad. Press, Washington.
- PRANCE, G. T. 1973. Phytogeographic support for the theory of Pleistocene forest refuges in the Amazon Basin, an evidence from distribution patterns in Caryocaraceae, Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae and Lecythidaceae. *Acta Amazonica*, 3:5-28.

- REEVES, R. G. (ed) 1975. *Manual of Remote Sensing*. ASG. 2 vol.
- RODRIGUES, J. E.; CHIANG, L. C. & BALIEIRO, M. G. 1978. *Trabalhos de campo na Folha Brasília-Vale do Rio Paraná. Relatório INPE n  1378*. RVI. 029, 102 p., 44 fig. 1 map. Inst. Pesq. Espaciais. São José dos Campos.
- SOUZA COELHO, A. G. de. 1972. *Ecologia e potencial de estudos com base nas modernas técnicas do Sensoriamento Remoto*. *Aerofotogeografia* 10, 11 e 12. Inst. Geografia. USP. São Paulo.
- SOUZA COELHO, A. G. de. 1973. Uso potencial dos sensores remotos. *Rev. Bras. Cartografia*, 10:50-56. Rio de Janeiro.
- SPINOZA, W.; AZEVEDO, L. G. & JARRETA JÚNIOR, M. 1982. Clima da Região dos Cerrados em rela o à agricultura. *Circular Técnica*, 9, 37 p. EMBRAPA/CPAC Cerrados. Brasília.
- SWAIN, P. H. & DAVIS, S. M. 1978. *Remote sensing, the quantitative approach*. Mc. Graw Hill.
- VANZOLINI, P. E. 1970. *Zoologia sistemática, geografia e origem das espécies*. Inst. Geografia. Série Teses e Monografias 3. USP. São Paulo.



## **PARTE C**

### **Mesa Redonda: Desenvolvimento da Primatologia no Brasil**

18 11 1874

Dear Mother  
I received your letter of the 10th and was  
glad to hear from you and to hear that  
you were all well.

## INQUÉRITO PRELIMINAR SOBRE A SITUAÇÃO DA PRIMATOLOGIA NO BRASIL

*Dóris Santos de Faria*

Departamento de Biologia Animal  
Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade de Brasília  
Brasília, Distrito Federal, Brasil

Com a finalidade de promover uma avaliação criteriosa da Primatologia no Brasil, a Sociedade Brasileira de Primatologia (SBPr) solicitou-nos a elaboração e o envio de um questionário às entidades e/ou pessoas envolvidas com trabalhos na área. Esse inquérito vem de encontro aos objetivos de um possível "Programa Integrado de Zoologia", em seqüência ao Programa Nacional de Zoologia do CNPq. Nele deverá ser inserida uma proposta de política para a área de Primatologia, para cuja formulação faz-se necessário conhecer as condições em que a Primatologia se encontra no Brasil.

O inquérito que organizamos se processará em 2 fases: a primeira (inquérito preliminar) testou, dentro da própria comunidade de associados da SBPr, um questionário-padrão. Uma vez estabelecida a sua forma definitiva, terá início a segunda fase (levantamento propriamente dito), que se constituirá no envio e análise das respostas ao questionário, por todos os associados da SBPr, pelas Instituições de Ensino Superior, de Pesquisas Bio-Médicas e Laboratórios Farmacêuticos do País. Dessa forma se identificarão não só os locais e indivíduos que pesquisam na área, mas também as instituições onde existem criações de primatas, sem fins expressamente de pesquisa.

O Inquérito Preliminar foi concluído e seus resultados se mostraram bastante representativos da comunidade (na seleção da amostra-teste do questionário houve o cuidado em se trabalhar com amostra significativa quanto ao desempenho científico na área). Por isso a SBPr solicitou que os resultados fossem apresentados nesta Mesa-Redonda, de forma a iniciar desde já o diálogo mais fundamentado com a comunidade científica na área de Primatologia, consolidando dados, ainda que preliminares, para a formulação da proposta de política para a Primatologia.

Vale mais uma vez ressaltar que os dados apresentados a seguir referem-se a um inquérito preliminar e, portanto, restrito na sua amostragem. O questionário definitivo está em elaboração e toda

a comunidade o receberá, inclusive os que já participaram da amostra-teste. Após isso, a SBPr promoverá discussão dos dados definitivos.

O objetivo inicial do presente estudo foi portanto testar um questionário padrão para ser não só aplicado no presente, a toda comunidade potencialmente envolvida com a Primatologia, mas também que fosse promissor quanto a avaliações futuras e regulares das condições das diferentes instituições ao longo dos anos. Uma vez obtida a forma final do questionário, a Universidade de Brasília, através de seu Centro de Processamento de Dados, elaborará um programa para análise dos dados por computador, de forma a que de tempos em tempos, a Sociedade Brasileira de Primatologia possa avaliar continuamente a evolução da área, com um mínimo de esforço e um máximo de objetividade. Os trabalhos estão na fase de análise dos itens do questionário e elaboração da lista de Instituições potencialmente envolvidas com a Primatologia, i. é., Instituições de Ensino Superior, Instituições de Pesquisas Bio-Médicas e Laboratórios Farmacêuticos. A seguir serão, portanto, elaborados um programa para registro das Instituições e outro para análise dos dados.

Não foram incluídos neste inquérito preliminar algumas Instituições e associados da SBPr que sabemos estarem desenvolvendo trabalhos em Primatologia, por se tratar de uma amostragem para inquérito preliminar. Entre estas Instituições e/ou associados estão os projetos do IBDF para reintrodução de primatas em habitats naturais, a criação de *Macaca mulatta* do Instituto Oswaldo Cruz, os projetos da UFPe com *Callithrix jacchus*, alguns casos de profissionais fazendo teses de Pós-Graduação com primatas brasileiros, em Instituições estrangeiras, além de outros cujos trabalhos foram apresentados neste Congresso. Na fase de realização do Inquérito propriamente dito, todos receberão o questionário.

### MÉTODOS

A amostra-teste do questionário foi selecionada dentro do universo de associados da SBPr. Foram "sorteados" 10 associados na tabela de números aleatórios e outros 10 foram "escolhidos", pela Coordenação do Levantamento, entre as Instituições das diferentes Unidades da Federação que estão ou poderiam estar desenvolvendo pesquisas em Primatologia. Assim sendo, foram escolhidos representantes do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Pará, Ceará, Amazonas, Rio Grande do Norte, Paraíba e Distrito Federal. Foram enviados questionários numerados a cada associado escolhido ou sorteado, assim como aos dirigentes das Instituições a que estes associados pertencessem, de tal forma que tivéssemos o controle de quem respondeu ou não ao questionário e se a Instituição, através de seu dirigente, encaminhava ou não os questionários para serem respondidos pelos indivíduos afetos à área, associados ou não da

SBPr. Registramos também a data de recebimento das respostas. Todos os questionários foram enviados no mesmo dia (18/08/82), de forma a obtermos um tempo médio para recebimento da resposta. Foram enviados questionários para os 10 associados da SBPr "sorteados" e outros 5 para seus respectivos dirigentes, uma vez que não dispuzemos de dados sobre as Instituições a que pertenciam os outros 5 associados. Outros 20 questionários foram enviados, 10 para os associados "escolhidos" e 10 para os seus dirigentes. Além destes, outros 4 questionários foram incluídos na amostra, 2 oriundos da UnB (DF) e 2 oriundos da FSESP (PA), instituições escolhidas para tornar ainda mais representativa a amostra, perfazendo um total de 39 questionários enviados.

### RESULTADOS

Os resultados serão apresentados respeitando-se integralmente os termos usados pelos informantes. Qualquer observação além da obtida pelo questionário será dada entre parênteses e com devida ressalva.

Dos 10 associados "escolhidos", 3 não responderam ao questionário. As Instituições a que pertenciam dois destes também não responderam. Dessa forma, ainda não dispuzemos de dados quanto aos trabalhos porventura desenvolvidos no Ceará e Juiz de Fora (MG). Dos 10 associados "sorteados" somente 3 responderam ao questionário.\* Dos 2 casos "extra-amostra" (UnB e FSESP) tanto os associados quanto os dirigentes responderam ao questionário. No total, a amostra para o envio do questionário consistiu de 18% do total de associados da SBPr ("escolhidos" e "sorteados" entre os 121 associados). A taxa de recebimento de resposta foi de 64% ou 25 respostas aos 39 questionários enviados (12 dos 22 associados e 13 das 17 Instituições). O tempo-médio para recebimento da resposta foi de 30,5 dias (amplitude de 9 a 72 dias). Os Serviços de Correio duraram em média 3,21 dias (de 1 a 7 dias). O prazo-limite estipulado para recebimento da resposta foi de 74 dias (até 31 de outubro de 1982) e só houve um caso de não cumprimento das instruções, quando a resposta demorou 132 dias.

O questionário deverá ter 3 itens ligeiramente alterados na sua formulação, 6 itens acrescidos de espaço para resposta e a carta introdutória do questionário deverá incluir referência sobre a importância de responder, se for o caso, a todos os itens.

Outras modificações serão introduzidas após os comentários desta Mesa Redonda.

#### 1. *Características gerais da Primatologia nas diversas Unidades da Federação* (vide Tabela 1)

\* Um destes casos foi para um associado italiano, cujos dados foram excluídos da presente avaliação posto que não se referiam à Primatologia Brasileira.

TABELA 1

CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS ÁREAS DE ESTUDOS EM PRIMATOLOGIA NAS DIVERSAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO

UNIDADE DA FEDERAÇÃO	INSTITUIÇÕES	ÁREA(S) DE ESTUDO	PRINCIPAIS GÊNEROS OU ESPÉCIES	TOTAL DE ANIMAIS C = Cativo c = Campo	TOTAL DE PESQUISADORES
AM	INPA	Ecologia	<i>Saguinus bicolor</i>	c =	1
DF	UnB	Etologia, Ecologia, Imunologia, Parasitologia	<i>Callithrix jacchus penicillata</i>	C = 66 c = diversos	4
MG	UFMG	Conservação, Ecologia, Etologia, Biologia e Parasitologia	<i>Brachyteles arachnoides</i> , <i>Alouatta fusca</i> , <i>Callithrix (aurita, flaviceps, jacchus, penicillata)</i> ; <i>Cebus sp.</i>	C = 89 c =	10
PA	FSESP	Biologia, Nutrição	<i>Callithrix (humeralifer, jacchus)</i> , <i>Saguinus midas</i> , <i>Saimiri sciureus</i> , <i>Cebus (apella, albifrons)</i> , <i>Callicebus moloch</i> , <i>Cercopithecus aethiops</i>	C = 195 c =	4
	UFFA	Biologia, Ecologia, Censo, Genética de Populações, Bioquímica, Fisiologia	<i>Saguinus midas</i> , <i>Cebus apella</i> , <i>Saimiri sciureus</i>	C = 98 c =	10
PB	UFPB	Etologia	<i>Callithrix jacchus</i>	C = 10 c = 5 a 10	1

(Continuação)

UNIDADE DA FEDERAÇÃO	INSTITUIÇÕES	AREA(S) DE ESTUDO	PRINCIPAIS GÊNEROS OU ESPÉCIES	DE ANIMAIS TOTAL C = Cativo c = Campo	TOTAL DE PESQUISAS
	FEEMA	Diversas áreas da biologia	<i>Leontopithecus rosalia</i> , <i>Callithrix (geoffroyi, flaviceps, penicillata e híbridos)</i> , <i>Saguinus (midas, bicolor)</i> , <i>Cebus apella</i>	C = 98	6
RJ	UFRJ	Biologia	<i>Macaca mulatta</i> , <i>Cebus apella</i> , <i>Pongo pygmaeus</i>	C = 26	2
SP	FPZSP	Biologia, Nutrição, Reprodução em cativeiro, Veterinária	<i>Saguinus (imperator, bicolor, midas)</i> , <i>Callithrix (geoffroyi, penicillata, jacchus, argentata, humeralifer)</i> , <i>Ateles (paniscus, belzebuth)</i> , <i>Lagothrix lagotricha</i> , <i>Saimiri sciureus</i> , <i>Cebus (apella, nigrovittatus, albifrons)</i> , <i>Aotus trivirgatus</i> , <i>Brachyteles arachnoides</i> , <i>Chiropotes (albinasus, satanas)</i> , <i>Cacajao (calvus, melanocephalus)</i>	C = 137	6

O Amazonas, através do INPA/CNPq, desenvolve estudos sobre a Ecologia de *Saguinus bicolor*, executado por um único pesquisador.

No Distrito Federal, a Universidade de Brasília (UnB) desenvolve projetos com *Callithrix jacchus penicillata* em etologia, ecologia, parasitologia e imunologia da espécie, dispondo de 66 animais em cativeiro e observando diversos animais em condições naturais. A Instituição dispõe de 4 pesquisadores trabalhando na área.

Em Minas Gerais, a Universidade Federal (UFMG) desenvolve estudos de campo sobre conservação, ecologia, etologia e biologia de *Brachyteles arachnoides*, *Alouatta fusca*, *Callithrix aurita* e *C. flaviceps*. Em cativeiro, os estudos são sobre parasitologia de *C. jacchus* e *C. penicillata*, dispondo de 89 animais. Estes trabalhos envolvem a atividade de 10 pesquisadores. (Não dispuzemos até o presente dos dados da Universidade Federal de Juiz de Fora).

No Pará, 2 Instituições desenvolvem trabalhos em Primatologia: a Fundação SESP (FSESP) e a Universidade Federal do Pará (UFPA). A primeira desenvolve estudos em campo (captura) e em cativeiro, estes últimos sobre biologia e nutrição de 195 animais, distribuídos entre *C. humeralifer humeralifer*, *C. jacchus jacchus*, *S. midas midas*, *S. midas niger*, *Saimiri sciureus*, *Cebus apella* e *C. albifrons*, *Callicebus moloch* e *Cercopithecus aethiops* estudos estes envolvendo 4 pesquisadores. A Universidade Federal do Pará, com 10 pesquisadores, desenvolve estudos em biologia, ecologia, censo e genética de populações, bioquímica e fisiologia de *S. midas*, *C. apella* e *S. sciureus*, desenvolvendo estudos de campo com *S. midas niger*. Dispõe de 98 animais em cativeiro.

Na Paraíba, a Universidade Federal (UFPB) desenvolve estudos em etologia de *Callithrix jacchus*, dispondo de 5 a 10 animais em campo e 10 em cativeiro.

No Rio de Janeiro, a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA) desenvolve estudos de campo e de cativeiro em diversas áreas da biologia envolvendo as 3 sub-espécies de *Leontopithecus rosalia*, 3 espécies de *Callithrix* (*geoffroyi*, *flaviceps* e *penicillata*), assim como dos seus 16 exemplares de híbridos, além de *S. midas*, *S. bicolor* e *C. apella*, num total de 98 animais em cativeiro. Dispõe de 6 pesquisadores trabalhando na área. A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) dispõe de 2 pesquisadores desenvolvendo estudos em Biologia de *Macaca mulatta*, *C. apella* e *Pongo pygmaeus*, possuindo em cativeiro 26 exemplares da primeira espécie.

No Rio Grande do Norte a Universidade Federal (UFRN) dispõe de 5 pesquisadores desenvolvendo estudos em biologia e psicologia de 185 exemplares de *C. jacchus* criados em cativeiro.

Em São Paulo, a Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP) dispõe de 6 pesquisadores desenvolvendo estudos em biologia, nutrição, reprodução em cativeiro e veterinária de 137 exemplares de primatas em cativeiro, distribuídos entre 3 espécies de

*Saguinus* (*imperator*, *bicolor* e *midas*), 5 espécies de *Callithrix* (*geoffroyi*, *penicillata*, *jacchus*, *argentata*, *humeralifer*), 2 espécies de *Ateles* (*paniscus* e *belzebuth*), 3 espécies de *Cebus* (*apella*, *nigrivittatus* e *albifrons*), 2 espécies de *Chiropotes* (*albinasus*, *satanas*) 2 espécies de *Cacajao* (*calvus* e *melanocephalus*), além de *Lagothrix lagotricha*, *S. sciureus* e *Brachyteles arachnoides*. Desenvolve ainda observações em diversos locais da Amazônia. A Universidade de São Paulo não desenvolve estudos em Primatologia (muito embora tenhamos conhecimento de que alunos de mestrado e de doutorado desenvolvem ou desenvolveram testes em etologia e taxonomia de primatas).

## 2. Programas de criação em cativeiro

A Tabela 2 mostra que, não consideradas as Instituições que não responderam aos itens, o Centro Nacional de Primatologia (CNP), no Pará, possui a maior criação em cativeiro do país, tanto em termos da área construída quanto em termos do total de animais. Dentre as criações das Universidades, a da UFRN é a maior, também tanto em termos de área construída quanto em termos de número de animais. Dentre as outras Instituições que desenvolvem programas de criação em cativeiro, as da FEEMA (RJ) e da FPZSP (SP) são as maiores.

As espécies mais difundidas pelas criações foram as do gênero *Callithrix*, das quais o grupo *jacchus/penicillata* é o mais freqüente. Em todas as criações o sistema de acasalamento para este gênero é monogâmico e o tamanho das gaiolas em que são criados variou no comp.  $\times$  larg.  $\times$  alt. entre  $0.50 \times 0.50 \times 0.70$  ms (UFRN e UnB) respectivamente,  $3.00 \times 1.10 \times 2.50$  ms (CNP) e  $5.00 \times 3.00 \times 4.00$  ms (UFPb).

Para as espécies do gênero *Saguinus*, no CNP, o sistema de acasalamento é monogâmico e as gaiolas têm as mesmas dimensões que para *Callithrix* e *Callicebus* ( $3.00 \times 1.10 \times 2.50$  cms). O mesmo sistema de acasalamento é utilizado pela FPZSP, muito embora para *S. midas niger* esta Instituição também use o sistema de diversos machos para diversas fêmeas. Também é monogâmico o sistema de acasalamento para *Aotus* na FPZSP, a única a criar este gênero.

Para *Saimiri sciureus*, tanto o CNP quanto a FPZSP utilizam o sistema de diversos machos para diversas fêmeas e as dimensões das gaiolas do CNP são de  $2.00 \times 2.50$  cms.

Para as espécies do gênero *Cebus*, *Alouatta*, *Ateles* e *Lagothrix* o sistema de acasalamento adotado pelo CNP e pela FPZSP é de diversos machos para diversas fêmeas, e as gaiolas do CNP têm a dimensão de  $3.00 \times 2.50 \times 2.50$  ms. Este tamanho de gaiola também foi usado para *Cercopithecus aethiops* no CNP, muito embora o sistema de acasalamento adotado para esta espécie seja o monogâmico.

TABELA 2

## CRIAÇÃO DE PRIMATAS EM CATIVEIRO

UF	INSTITUIÇÃO (TOTAL ANIMAIS)	ÁREA TOTAL	ESPECIES	SISTEMA DE ACASALAMENTO	TOTAL GAIOLAS	DIMENSÕES DE GAIOLAS Comp. x Larg. x Alt. (ms.)
CNP (195)		500 m <sup>2</sup>	2 spp <i>Callithrix</i> ,	Monogâmico	72	3.00 × 1.10 × 2.50 ( <i>Callicebus</i> , <i>Callithrix</i> , <i>Saguinus</i> )
			3 spp <i>Saguinus</i> ,	Monogâmico		
			2 spp <i>Cebus</i>	Div. machos e fêmeas		
PA		14 m <sup>2</sup>	1 sp <i>Alouatta</i> ,	Div. machos e fêmeas	5	2.00 × 1.50 × 2.50 ( <i>Saimiri</i> )
			<i>Saimiri sciureus</i> ,	Monogâmico		
			<i>Callicebus moloch</i> , <i>Cercopithecus aethiops</i> ,	Div. machos e fêmeas		
UFFa (10)		14 m <sup>2</sup>	<i>S. midas niger</i>	Monogâmico	5	0.60 × 0.40 × 0.90
RJ	FEEMA (114)		3 sub-spp. <i>L. rosalia</i> , 4 spp <i>Callithrix</i> , 16 híbridos de <i>Callithrix</i> , 2 spp <i>Saguinus</i> , <i>Cebus apella</i>	Monogâmico	88	0.50 × 0.50 × 0.70
RN	UFFRN (110)	300 m <sup>2</sup>	<i>C. jacchus</i>	Monogâmico	88	0.50 × 0.50 × 0.70

(Continuação)

UF	INSTI- TUÇÃO (TOTAL ANIMAIS)	AREA TOTAL	ESPECIES	SISTEMA DE ACASALAMENTO	TOTAL GAIOLAS	DIMENSÕES DE GAIOLAS Comp. x Larg. x Alt. (ms.)
SP	FPZSP (72)		3 spp <i>Saguinus</i> <i>S. m. niger</i> tb-Div. Machos e Div. Fêmeas	Monogâmico		
			3 sub-spp <i>C. jacchus</i> 2 spp <i>Ateles</i>	Monogâmico Div. machos e fêmeas	11	Variável
	<i>L. lagotricha</i>			Div. machos e fêmeas		
	<i>S. sciureus</i>			Div. machos e fêmeas		
	<i>C. apella</i>			Div. machos e fêmeas		
	<i>A. trivirgatus</i>			Monogâmico		
MG	UFMG	90 m <sup>2</sup>	<i>C. jacchus</i> <i>C. penicillata</i>	Monogâmico Monogâmico	20	3.80 × 0.80 × 3.00
DF	UnB (26)	57 m <sup>2</sup>	<i>C. j. penicillata</i>	Monogâmico	11	1.00 × 0.50 × 0.70
PB	URFPB (10)	15 m <sup>2</sup>	<i>C. j. jacchus</i>	Monogâmico	1	5.00 × 3.00 × 4.00

Complemento

Não têm criação : 11

Não responderam: 2

### 3. *Estudos de campo*

A Tabela 3 nos mostra onde são desenvolvidos os estudos de campo no país, as espécies e assuntos investigados em cada Instituição. Em termos gerais, a biologia das espécies é estudada por todas as Instituições, exceto as do Pará, pois o CNP se atém a estudos de capturas e a UFPa a estudos de censo.

### 4. *Agências financiadoras*

Na Tabela 4 vemos que a principal agência financiadora do País é o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), que provê recursos para todas as Instituições da tabela, exceto a FPZSP, financiada pela Escola Paulista de Medicina. Além dele, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) provê recursos para a UFMG e UFPa. Dentre as agências estrangeiras que financiam projetos brasileiros em primatologia, as principais são a Organização Pan-Americana de Saúde/Organização Mundial de Saúde (OPAS/OMS) e o World Wildlife Fund (WWF). Outras agências financiadoras são as Secretarias de Agricultura e Ciência e Tecnologia do Estado de Minas Gerais, a Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa no Pará (FADESP) e a Pró-Reitoria de Pesquisa da UFPa (PROPESP).

Declararam não receberem financiamentos externos oriundos de instituições nacionais ou estrangeiras, o CNP (PA), a UFPb (PB) e o INPA (AM).

### 5. *Titulação dos pesquisadores*

Na Tabela 5 vemos que o Pará é o Estado que dispõe de maior número de pesquisadores trabalhando em Primatologia. Como em 4 destes casos a titulação não foi informada, os dados para o Estado estão incompletos. No entanto, nota-se que o título mais freqüente naquele Estado é o de Mestre, o mesmo acontecendo em Minas Gerais. No Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Norte a titulação mais freqüente dos pesquisadores é a de Bacharel. No Distrito Federal a titulação mais freqüente é a equivalente a Doutor.

### 6. *Produção científica*

A Tabela 6 nos mostra que o Estado onde foram publicados mais trabalhos científicos foi o Rio de Janeiro. Nas outras Unidades da Federação foram produzidas, até o presente, entre 1 e 5 artigos científicos publicados tanto em revistas nacionais quanto estrangeiras, além de 1 tese na área e excluídos os artigos de divulgação.

TABELA 3

## ESTUDOS DE CAMPO COM PRIMATAS

INSTITUIÇÃO (UF)	LOCAL DO ESTUDO	GENEROS OU ESPÉCIES	ASSUNTOS INVESTIGADOS
INPA (AM)	Reserva Ducke e do Hotel Tropical	<i>Saguinus bicolor</i>	Ecologia
UnB (DF)	Floresta de Galeria na Fazenda Água Limpa	<i>Callithrix jacchus penicillata</i>	Etologia, ecologia
UFMG (MG)	Caratinga, Parque Florestal do Rio Doce, Serra da Piedade		Levantamento, biologia de campo, conservação
(PA)	Santarém, Belém, Ilha de Marajó (CNP); Yaponga, Apeú, Dimona (UFPA)	<i>Saimiri</i> , <i>Callithrix</i> , <i>Cebus</i> , <i>Saguinus</i> , <i>Alouatta</i>	Capturas (CNP), Censo (UFPA)
UFPE (PB)	João Pessoa	<i>Callithrix jacchus</i>	Comportamento social
FEEMA (RJ)	Região Oriental do Brasil	Todas	Biologia, ecologia, nutrição, veterinária, conservação, etologia
FPZSP (SP)	Amazônia		

TABELA 4

## AGÊNCIAS FINANCIADORAS DE PESQUISAS EM PRIMATOLOGIA

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	INSTITUIÇÕES BENEFICIADAS	INSTITUIÇÕES FINANCIADORAS
DF	UnB	CNPq, OPAS/OMS
MG	UFMG	CNPq, FINEP, Secretarias de Agricultura e Ciência e Tecnologia, OPAS/OMS, WWF
PA	FSESP UFPA	Polamazônia FINEP, FADESP, CNPq PROPESP
RJ	FEEMA UFRJ	Diversas, principalmente extra-nacionais CNPq
RN	UFRN	CNPq
SP	FPZSP	EPM

TABELA 5

## TITULAÇÃO DOS PESQUISADORES POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	TOTAL DE PESQUISADORES	DOUTORES ou equivalente	MESTRES	BACHARÉIS
PA	14 *	1	7	2
MG	10	1	7	2
RJ	8	1	2	5
SP	6	1	—	5
RN	5	1	1	3
DF	4	2	1	—
PB	1	—	—	1
AM	1	—	—	1
TOTAL	49	7	18	19

\* A titulação de 4 pesquisadores não foi informada.

TABELA 6  
PRODUÇÃO CIENTÍFICA

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	TRABALHOS PUBLICADOS			
	PERIÓDICOS		LIVROS (teses)	ARTIGOS DE DIVULGAÇÃO
	ESTRANGEIROS	NACIONAIS		
RJ	31	16	11	diversos
DF	2	3	1	—
RN	3	—	—	—
SP	1	1	—	1
PA	1	1	—	—
PB	—	1	—	2
TOTAL	38	22	12	diversos

7. *Periódicos científicos utilizados para publicação*

Os periódicos nacionais e estrangeiros utilizados para publicação se acham listados na tabela 7. Foram utilizados 9 periódicos nacionais e 8 estrangeiros, 2 destes últimos restritos à Primatologia.

TABELA 7  
PERIÓDICOS CIENTÍFICOS UTILIZADOS PARA PUBLICAÇÃO

NACIONAIS	Revista Brasileira de Biologia
	Biotérios
	Brasil Florestal
	Boletim da FBCN
	Revista Brasileira de Genética
	Ciência e Cultura
	Revista Brasileira de Veterinária
	Revista Geográfica
Memórias do Instituto Oswaldo Cruz	
ESTRANGEIROS	Primates
	Folia Primatologica
	Animal Behavior
	Journal of Human Evolution
	Animal Blood Groups and Biochemical Genetics
	Anthropologia Contemporanea
	Immunology
	Boletim del Museo Nacional de História Natural de Montevideo

## CONCLUSÕES

Seria arriscado desenvolver uma conclusão baseada num Inquérito Preliminar. Assim sendo, nos restringiremos aos dados cujas tendências parecem claramente delineadas, ou que ficaram muito nítidos nesta fase dos trabalhos.

De forma geral as Instituições podem ser classificadas em Instituições que dispõem de equipes trabalhando em Primatologia e Instituições estruturadas no trabalho individual. Das 8 Unidades da Federação investigadas, somente em 2 se desenvolvem trabalhos com um único pesquisador. As 6 Unidades restantes desenvolvem pesquisas tanto em campo como em cativeiro. Em 7 Unidades da Federação são desenvolvidos programas de criação em cativeiro. Naquelas 6 Unidades da Federação que dispõem de equipe de pesquisadores, os financiamentos externos à própria Instituição são relativamente frequentes, muito embora não tenhamos dados sobre o volume destas operações. A produção científica destas 6 Unidades da Federação apesar das maiores do país, ainda é pouco substancial, se imaginarmos que a produção dos países desenvolvidos atinge com muita facilidade os 3 dígitos anuais. Isso nos mostra que as Instituições nestas Unidades, ainda que mais favorecidas, devem receber estímulos financeiros e de pessoal especializado, de forma a otimizar a sua produção. Por outro lado, as Instituições que dispõem de pesquisadores isolados e sem auxílios financeiros devem ser providas de recursos, principalmente para aumento de pessoal, afim de que, a curto prazo, outros indivíduos venham a compor um grupo de trabalho, de forma a garantir a continuidade da Primatologia na localidade e conseqüentemente no país.

Desta forma, se uma política para a Primatologia vier a se estabelecer, ela deve prever investimentos institucionais e individuais, com especial abertura para formação de pessoal e o objetivo de avaliar o desempenho pela produção de trabalhos publicados em periódicos científicos. Uma vez estabelecido um nível de produção compatível com o número de pesquisadores envolvidos, certamente teremos condições de editar uma *Primatologia Brasileira*, sustentada pelos trabalhos desenvolvidos no Brasil. O fato é que dispomos de mais de 50 indivíduos pesquisando na área mas, ao que tudo indica, tendo-se iniciado mui recentemente. Isso nos mostra a condição emergente de nossa Primatologia. Promover estes indivíduos a uma produção regular e ascendente é tarefa que deve ser planejada pelo Plano Nacional de Primatologia e estimulada pela Sociedade Brasileira de Primatologia.

## TREINAMENTO DE PESSOAL EM PRIMATOLOGIA

*Milton Thiago de Mello*

Presidente da Sociedade Brasileira de Primatologia  
Departamento de Biologia Celular  
Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade de Brasília  
Brasília, Distrito Federal, Brasil

A capacitação de pessoal ou formação de recursos humanos em Primatologia é indispensável para o desenvolvimento harmônico desse ramo das ciências biológicas. Essa afirmação pode parecer redundante, mas é preciso insistir sempre que nem só de prédios e equipamentos vive a ciência\*. Muito menos de pessoal não qualificado. O que será dito a seguir é óbvio mas convém repetir.

### TEMAS

Sendo a Primatologia uma parte da Biologia altamente interdisciplinar, nela se estudam temas muito distintos. Contudo, dentre aqueles a considerar, destacam-se prioritariamente, os seguintes, com as inevitáveis superposições:

- zoologia (taxonomia, evolução, morfologia, taxidermia);
- ecologia (habitats, recenseamento, zoogeografia);
- etologia (ênfase nos comportamentos alimentares e reprodutivos);
- conservação;
- métodos de captura e de transporte;
- manejo de colônias em cativeiro e semi-cativeiro (quarentena, alimentação, higiene);
- biologia da reprodução (em cativeiro, semi-cativeiro e em condições naturais);
- adaptação ao cativeiro com vistas à produção zootécnica;
- clínica veterinária (profilaxia de zoonoses e de doenças transmissíveis entre os símios; patologia; terapêutica);
- outras pesquisas utilizando primatas (plantas medicinais, produção de vacinas, monitoragem de pesticidas, etc.).

---

\* «Na opinião de Carlos Chagas F<sup>o</sup>, uma instituição científica se faz em primeiro lugar com homens, depois com problemas, aparelhos e, finalmente, instalações. Essa visão opunha-se frontalmente à tradição brasileira de começar pelos edifícios, preenchê-los com aparelhos, contratar uma equipe e finalmente descobrir problemas que justificassem a sua existência». (SIMON SCHWARTZMAN — *Formação da Comunidade Científica no Brasil* — FINEP e Cia. Editora Nacional, 1979: 235-236).

Resumidamente, esses temas poderiam ser condensados nos seguintes tópicos:

- a) Biologia de primatas no seu habitat natural.
- b) Reprodução de primatas em cativeiro.
- c) Zootecnia e Veterinária aplicada a programas de criação em cativeiro.
- d) Uso de primatas como sujeitos experimentais em outras áreas científicas.

### LOCAIS DE TREINAMENTO

A simples enumeração dos temas a estudar, fundamentais em Primatologia, demonstra que é necessário haver ampla infraestrutura para realizar as pesquisas que, em cadeia, darão suporte ao ensino, do qual resultará pessoal devidamente qualificado. Essa infraestrutura se encontra, já instalada, nas Universidades Brasileiras. Essa foi a causa do tremendo sucesso dos Centros de Primatologia dos EEUU, iniciados, há 20 anos em diversas Universidades. Enquanto na maioria das instituições isoladas de pesquisa, naquele país, efetuam-se estudos de temas relativamente limitados, os Centros vinculados às Universidades, dispendo desde seu início de todo o suporte das mesmas, progrediram rápida e eficientemente.

Da mesma forma, no Brasil, para o progresso da Primatologia, há de existir maior envolvimento das Universidades. As instituições isoladas muito se beneficiarão firmando convênios com as Universidades; muitas, mesmo aquelas tradicionais, já o fizeram, como o Museu Nacional, que passou para a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e o Museu de Zoologia de São Paulo, que se integrou à Universidade de São Paulo (USP).

### TIPOS DE TREINAMENTO

Quer nas Universidades, quer nas instituições isoladas, a capacitação de pessoal pode e deve ser feita em diferentes níveis (para graduados e não graduados), com vários tipos de atividades.

*Para pessoal não graduado*, os estágios e o treinamento em serviço constituirão a atividade mais importante, principalmente para a formação de técnicos de nível médio especializados em Primatologia.

O treinamento de pessoal não graduado auxiliar, com vistas à profissionalização, deverá dirigir-se, de preferência, à formação de capturadores, taxidermistas, enfermeiros veterinários, manipuladores de alimentos, limpadores de gaiolas e alojamentos, tratadores de animais, etc.

Deverão ser feitos esforços para que estudantes de Cursos de Graduação realizem estágios em laboratórios de Universidades ou instituições isoladas, onde possam acompanhar trabalhos de pesquisa que se relacionem com algum(ns) dos temas abordados pela Primatologia.

É necessário, também, entusiasmar alunos de colégios secundários para participarem de atividades especialmente programadas para seu nível de conhecimento. Nesse caso desempenharão papel importante os Clubes e as Feiras de Ciências, com ajuda e colaboração dos primatologistas das Universidades e instituições isoladas. Isso já é feito em alguns outros ramos da ciência. A propósito, o Dr. Walter N. Scott, Presidente da Academia de Ciências de Nova York, em carta recente aos associados (setembro de 1982) disse o seguinte:

“A Academia continua seu importante papel na melhoria da educação científica a nível primário e secundário. Nosso programa para treinamento de professores de ciência da cidade de Nova York, tem sido, conforme acreditamos, bem sucedido para elevar o nível de conhecimento desses professores com relação às técnicas científicas mais recentes. Continuamos a colocar estudantes selecionados de escolas secundárias, em laboratórios de pesquisa pela cidade, como forma de enriquecer sua experiência científica”.

O trabalho voluntário de estudantes de vários níveis deve ser estimulado, sem recorrer ao apelo até certo ponto corruptor de bolsas nem sempre necessárias. A remuneração nessa etapa, deve ser, quando muito, eventual e como consequência. Não o “primo movens”.

Para o *pessoal graduado* a capacitação poderá ser de dois tipos: em cursos formais e em estágios e/ou treinamento em serviço. Os cursos formais de pós-graduação, principalmente os que conduzem ao mestrado e ao doutorado, têm recebido incentivos de toda natureza, inclusive tendo valorização inflacionada no mercado de trabalho. Contudo, em diversos ramos da ciência e da tecnologia existe uma defasagem grande entre o conteúdo dos cursos e as necessidades reais dos campos em que as pessoas assim capacitadas desenvolverão suas atividades.

Os estágios e/ou treinamento em serviço, quando bem conduzidos, são eficientes e de resultados a curto prazo. Deverão ser efetuados de preferência junto a “grupos ativos” em qualquer dos ramos da Primatologia, no campo ou em laboratórios. Esse “esforço concentrado” será, portanto, realizado em instituições com tradição e/ou infraestrutura convenientes, faltando, em alguns casos, apenas complementação em pessoal e material.

Todas as oportunidades deverão ser aproveitadas para freqüência a seminários, congressos e outras reuniões técnico-científicas.

Sobre os cursos formais para graduados (Pós-Graduação), pode ser dito que existe grande variedade deles no Brasil mas nenhum orientado exclusivamente para Primatologia. De acordo com a legislação vigente, eles se dividem em dois grupos:

- a) Cursos de Pós-Graduação "sensu lato" (aperfeiçoamento e especialização), com um mínimo de 360 horas, regulados pela Resolução nº 14/77, de 23/11/77, do Conselho Federal de Educação (CFE).
- b) Cursos de Pós-Graduação "sensu stricto" (mestrado e doutorado), com duração mínima de um ano, regulados por extensa e variada legislação baseada principalmente nos Pareceres números 977/66 e 77/69 do CFE.

Dentre os cursos formais em voga no Brasil, destacam-se os de mestrado e doutorado, ambos exigindo trabalho final de pesquisa denominado dissertação (mestrado) ou tese (doutorado). Nas dezenas desses cursos existentes, estão as oportunidades para estudos aprofundados sobre temas relacionados com Primatologia, principalmente nos de Zoologia e Ecologia, além de Psicologia, Paleontologia, Parasitologia, etc.

Dessa forma, compete aos primatologistas brasileiros estimular ao máximo alunos de mestrado ou doutorado para que elaborem suas dissertações ou teses nesses cursos.

### PROFESSORES

O pessoal qualificado para ministrar o treinamento ou a capacitação necessita ser aumentado a curto prazo.

No "Relatório de Avaliação" do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, de 1974 (1º PBDCT) — Área de Zoologia", é retratada, com minúcias, a situação desvantajosa da Zoologia com relação aos outros ramos da ciência. É óbvio que a Pesquisa e a Pós-Graduação, atividades intimamente ligadas, só podem prosperar com pessoal capacitado para conduzi-las: os pesquisadores e professores-pesquisadores, foram chamados, no mencionado Relatório, de "zoólogos em atividade",... "desde estudantes de Pós-Graduação que parecem estar firmemente comprometidos com a profissão, até pesquisadores aposentados que ainda frequentam o laboratório". Mesmo com essa grande "elasticidade", a situação não era boa, como pode ser visto na Tabela 1, onde é feito resumo da distribuição dos pesquisadores então relacionados, por linhas de pesquisa.

O exame da Tabela 1 permite verificar que, em 1974, o número de zoólogos especializados em Sistemática e Morfologia de Vertebrados era de 44, num total de 289 (15,2%), sendo que o número dos

dedicados a Mamíferos era insignificante: apenas 7, num total de 289 (2,4%). Já em 1974 a sub-área de Ecologia exercia grande atração entre os zoólogos. Mesmo assim, foram relacionados apenas 4 se dedicando à Ecologia Terrestre de Vertebrados, num total de 67 (5,9%). Com relação à Etologia, nenhum zoólogo se dedicava ao estudo de vertebrados. Em contraste, ainda por motivos óbvios, a Paleozoologia contava com 14 especialistas em vertebrados, num total de 17.

Nas diversas sub-áreas da Zoologia, havia, em 1974, apenas 3 universidades que proporcionavam cursos de Pós-Graduação "sensu stricto" (mestrado e doutorado):

- Universidade Federal do Rio de Janeiro (Instituto de Biologia e Museu Nacional)
- Universidade de São Paulo (Instituto de Biologia e Museu de Zoologia)
- Universidade Federal do Paraná.

Depois de quase 9 anos, muita coisa mudou para melhor, de que é prova este 10º Congresso Brasileiro de Zoologia. Isso não importa em apreciação da qualidade e da diversidade dos especialistas recém formados. As relações da CAPES, de 1978 e 1981, das entidades que proporcionavam cursos de mestrado e doutorado em Zoologia e assuntos correlatos, mostram nítido aumento entre 1974 e 1978 e quanto estabilização entre 1978 e 1981 (Tabela 2). Apesar do aumento dos Cursos, continuam sendo muito poucos aqueles destinados a qualificar zoólogos especializados em vertebrados. Além dos tradicionais do Museu Nacional da UFRJ e do Museu de Zoologia da USP, foram criados o da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1978) e o da Universidade Federal da Paraíba (1981). A situação atual da Zoologia, no Brasil, será objeto de sessão especial do 10º CBZ, conseqüente a inquérito realizado pela Sociedade Brasileira de Zoologia, sob os auspícios do CNPq.

Quanto à Primatologia, não existem dados no Relatório acima citado e nas relações da CAPES que permitam avaliar a situação da mesma, quer quanto ao número de primatologistas, quer quanto às instituições onde se efetuam estudos sobre temas com ela relacionados.

Foi por esses motivos que a Sociedade Brasileira de Primatologia (SBPr) solicitou à Professora Dóris Santos de Faria, da Universidade de Brasília, que organizasse um inquérito sobre a "Situação da Primatologia no Brasil", cujos resultados preliminares estão sendo apresentados neste 1º Congresso Brasileiro de Primatologia.

Os registros da SBPr indicam um número de 120 associados pertencentes a diversas instituições do país. Os resultados preliminares do inquérito acima referido mostram já existir número razoável de "centros ativos" e de pesquisadores em Primatologia, em diversos pontos do país, muitos deles apresentando os resultados de suas pesquisas neste 1º Congresso Brasileiro de Primatologia.

### RECURSOS INSTITUCIONAIS

Os recursos institucionais existentes para ajuda à capacitação do pessoal em Primatologia, além daqueles proporcionados pelas próprias Universidades e Instituições isoladas, são de várias fontes e deverão ser mais aproveitados. Seria de toda conveniência que fossem estimuladas atividades isoladas, sem vínculo empregatício.

No Brasil, deve ser destacado o papel de diversas instituições patrocinadoras de pesquisas.

a) *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)*. Tem sido, ao longo de muitos anos, a mais importante fonte de recursos materiais e de financiamento de pesquisas e de capacitação de pessoal.

As bolsas de iniciação científica, de aperfeiçoamento, de mestrado e doutorado concedidas pelo CNPq têm permitido a capacitação e o aprimoramento da qualificação da maioria dos cientistas que se dedicam à Primatologia. Com isso eles têm acompanhado as pesquisas em desenvolvimento em diversas instituições no país e no estrangeiro. Dessa forma, existirá, também, pessoal de contrapartida para os pesquisadores estrangeiros que estiverem cooperando com os diversos programas no país.

Além das bolsas, o CNPq muito tem contribuído para a capacitação de recursos humanos apoiando reuniões científicas e a cooperação técnica nacional e internacional.

b) *Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)*. Essa importante instituição investe, "preferencialmente, em projetos de âmbito institucional e infra-estrutura de pesquisa contemplando universidades, institutos de pesquisa e empresas nacionais-privadas, públicas e mistas". Embora o apoio seja mais institucional, ele se reflete na capacitação de pessoal.

c) *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior*, da Secretaria de Ensino Superior do Ministério da Educação e Cultura (*CAPE*). É a tradicional agência proporcionadora de bolsas de estudos no país, com vistas principalmente ao mestrado e ao doutorado. Também auxilia diretamente cursos de Pós-Graduação.

d) *Academia Brasileira de Ciências (ABC)*. O papel desempenhado pela Academia Brasileira de Ciências (ABC) é digno de menção especial. Ela tem financiado diretamente vários primatologistas brasileiros para que efetuem estágios e cursos de curta duração no exterior, compareçam a congressos internacionais de primatologia, visitem centros de primatologia e organizem reuniões científicas. A mais notável contribuição da Academia (como é resumida e carinhosamente chamada) foi a de publicar, há cerca de um ano, o excelente tratado sobre Ecologia e Comportamento de Primatas Neotropicais, editado pelos conhecidos primatologistas Ademar F. Coimbra-Filho, Diretor do Centro de Primatologia do Rio de Janeiro e Russell A. Mittermeier, Diretor do Programa "World Wildlife Fund/US" e Professor do "Department of Anatomical Sciences, Health Sciences Center, State University of New York, Stony Brook, N. Y., U. S. A.". ("Ecology and Behavior of Neotropical Primates" — A. F. Coimbra-Filho e R. A. Mittermeier, Editores — Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, Vol. 1, 1981: 496 páginas).

e) Diversas outras entidades financiadoras de pesquisa contribuem direta ou indiretamente para a capacitação de pessoal, pelos auxílios concedidos principalmente a universidades, como o Fundo de Incentivo à Pesquisa Técnico-Científica do Banco do Brasil (FIPEC), a Secretaria de Cooperação Econômica e Técnica Internacional da Secretaria de Planejamento da Presidência da República (SUBIN/SEPLAN).

No âmbito estadual destacam-se a Fundação para o Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP) e a Fundação para o Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa no Pará (FADESPA).

Algumas Universidades, para contornar entraves burocráticos, organizaram fundações que também auxiliam os pesquisadores contribuindo para a capacitação de pessoal. Dentre elas, a Fundação João Pinheiro, na Universidade Federal de Minas Gerais e a Fundação José Bonifácio, na Universidade Federal do Rio de Janeiro.

### COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Apesar do progresso feito nos últimos anos, ainda é relativamente pequeno o número de primatologistas em condições de capacitar pessoal nas quantidades necessárias ao "Desenvolvimento da Primatologia no Brasil". Para alcançar esse objetivo em prazo mais curto é indispensável recorrer à cooperação internacional.

De grande importância é a ampliação do intercâmbio de primatologistas, já existente em escala limitada, de acordo com programas e convênios bilaterais de cooperação científica, principalmente com EEUU, Gran Bretanha, Alemanha, Suíça, França, Japão, etc. Para isso deverá ser organizado ativo programa, com vistas à melhoria

das qualificações dos primatologistas nacionais. Será indispensável que isso seja feito em dois sentidos que poderiam ser chamados — para usar terminologia da moda — de “importação” e “exportação”.

No caso de “importação” poderão existir diversas modalidades:

- a) Cursos completos, como o Curso de Campo do Programa de Treinamento em Conservação e Manejo de Primatas. Esse curso é organizado pelo “National Zoological Park” da “Smithsonian Institution”, de Washington, em colaboração com a Universidade de Florida, em Gainesville. Já foi ministrado em alguns países, além dos EEUU, pelo Dr. R. Rudran (“Curso itinerante”), com bons resultados. Está prevista a realização de um deles, na Universidade de Brasília, em setembro de 1983.
- b) Pesquisadores isolados ou em grupos, com permanência curta (de 2 a 6 meses), que poderiam ser chamados de consultores a curto prazo; eles não deverão ser substitutos de professores nacionais em atividades didáticas formais; constituirão grupos de ensino-pesquisa-trabalho, com os nacionais de diversos níveis. A curta duração permitirá que esses pesquisadores aproveitem suas férias ou licenças sabáticas para terem o privilégio de exercer atividades nos mais diferentes aspectos da Primatologia, no país que tem a fauna primatológica mais diversificada e abundante do mundo.
- c) Pesquisadores isolados ou em grupos, com permanência prolongada (consultores a longo prazo), que deverão se envolver mais profundamente com o treinamento formal, orientando dissertações ou teses e participando de pesquisas de longa duração, principalmente as de campo.

No caso de “exportação” deverão ser estimuladas as seguintes atividades:

- a) Pessoal de diversos níveis, desde auxiliares de manipulação de animais, capturadores, taxidermistas, conservadores de coleções e enfermeiros, até veterinários e outros profissionais graduados, para estágios de duração variável, em instituições estrangeiras reconhecidamente ativas.
- b) Candidatos a cursos formais de Pós-Graduação (mestrado e doutorado). Assim como ocorre no Brasil, esses cursos têm sido muito prestigiados em detrimento dos estágios e cursos de curta e média duração em atividades específicas. Contudo, é evidente que pessoas com títulos de mestrado ou doutorado em Primatologia, obtidos em instituições estrangeiras altamente qualificadas, poderão acelerar a formação de pessoal de bom nível. Como exemplo podem ser citados os Centros de

Primatologia de Universidades Norte Americanas subsidiados pelos Institutos Nacionais de Saúde (NIH), a "Smithsonian Institution" de Washington, as instituições britânicas como as Universidades de Londres, Cambridge e Edimburgo, o Instituto de Zoologia e o Museu Britânico de Londres, o Conselho de Pesquisas Médicas Britânicas ("Medical Research Council"), etc.

- c) Nessas instituições e noutras, em diversas partes do mundo, poderão ser efetuados estágios pós doutorais de pesquisa.

Para mais rápida capacitação de pessoal, deverão ser ministrados, o mais cedo possível, Cursos de Especialização em diversos dos temas abordados pela Primatologia. Os professores serão pesquisadores qualificados, brasileiros e estrangeiros. Neste último caso, por intermédio das entidades com as quais o Brasil mantenha Convênio através do CNPq, Ministério da Saúde, Ministério da Agricultura, etc.

No caso específico de professores norte americanos, sugere-se que os contatos e outras providências relativas ao assunto sejam feitos, também, em colaboração com o "Interagency Primate Steering Committee", dos "National Institutes of Health (NIH)", segundo ficou decidido na reunião da Comissão para o Programa de Cooperação Brasil/EEUU em Primatologia, efetuado no CNPq/Rio, em dezembro de 1975. Com relação à Gran Bretanha, os contatos podem ser feitos através do Conselho Britânico, a "Royal Society", o "Institute of Zoology", o "Medical Research Council", etc.

A menção dessas entidades não exclui numerosas outras bilaterais, regionais e internacionais. Apenas para exemplificar, o CNPq mantém convênios bilaterais com diversas agências nos EEUU, Canadá, França, Inglaterra, Alemanha Ocidental, etc., por meio das quais podem ser obtidas informações sobre estágios e cursos e/ou bolsas de estudos e/ou pesquisas em temas relacionados direta ou indiretamente com Primatologia (Tabela 3).

Resta mencionar o papel de diversas fundações (principalmente norte-americanas) que proporcionam bolsas para pesquisas de alto nível, como: "Guggenheim Foundation", "Kellog Foundation", "Rockefeller Foundation", "Ford Foundation", "Fulbright Commission", etc.

#### ATIVIDADES DE APOIO

Podemos destacar, nessa breve resenha sobre treinamento de pessoal, que várias atividades de apoio podem ser desenvolvidas, algumas já mencionadas. Como exemplos, as seguintes:

- Ciclo de Conferências ou Seminários.
- Visitas de especialistas como consultores de curta e longa duração.

- Intercâmbio de pesquisadores, de acordo com programas e convênios bilaterais de cooperação científica.
- Publicação de Manuais de Normas Técnicas.
- Publicação de trabalhos de pesquisa em periódicos especializados nacionais ou estrangeiros.
- Manutenção de Biblioteca especializada.
- Organização e Manutenção de Museu de Primatologia.
- Concessão de bolsas pelo CNPq e outras instituições, seja para estágios, seja para cursos formais de Pós-Graduação.

TABELA 1

DISTRIBUIÇÃO DOS ZOÓLOGOS POR LINHAS DE PESQUISA, EM 1974

SUB-ÁREA	NÚMERO DE ZOÓLOGOS
a) Sistemática e morfologia	289
<i>Vertebrados</i>	44
Mamíferos	07
Aves	04
Répteis	11
Anfíbios	07
Peixes	15
<i>Invertebrados</i>	245
.....	
Insetos	132 (54%)
.....	
b) <i>Ecologia</i>	67
<i>Terrestre</i>	24
<i>Vertebrados</i>	04
.....	
<i>Água doce</i>	14
<i>Marinha</i>	31
c) <i>Etologia</i>	23
<i>Aves</i>	01
.....	
d) <i>Paleozoologia</i>	17
<i>Vertebrados</i>	14
.....	

Outras sub-áreas fronteiriças, como Fisiologia Comparada, Psicologia, Saúde Pública, Veterinária, Agronomia, etc., não foram consideradas nesse resumo.

TABELA 2

## CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO «SENSU STRICTO», EM ZOOLOGIA E ASSUNTOS CORRELATOS

CURSO — INSTITUIÇÃO (ÁREA DE CONCENTRAÇÃO)	ANO DE INÍCIO	1974		1978		1981	
		M	D	M	D	M	D
<i>Zoologia</i> — UFRJ/RJ (Início de pesquisas em 1937)	1973	X					
<i>Zoologia</i> — UFRJ/MN (Início de pesquisas em 1818)	1973	X					
<i>Zoologia</i> — USP/IB (Início de pesquisas em 1934)	1966	X	X				
<i>Zoologia</i> — USP/MZ (Início de pesquisas em 1894)	1966	X	X				
<i>Zoologia</i> — UFP (Início de pesquisas em 1938)		X					
<i>Entomologia</i> — UFP (Início de pesquisas em 1938)	1969	X	X				
<i>Zoologia</i> — UFRJ/MN (Invertebrados, Entomologia, Vertebrados)	1972			X		X	
<i>Zoologia</i> — USP/IB, Dep. Zoologia (Zoologia)	1970			X	X	X	X
<i>Zoologia</i> — UFP (Protozoologia, Helmintologia, Carcinologia, Malacologia, Biologia Marinha)	1975			X		X	
<i>Entomologia</i> — UFP, Dep. Zoologia (Taxonomia, Morfologia e Fisiologia, Ecologia, Faunística, Entomologia Médica e Veterinária, Entomologia Agrícola e Florestal)	1969			X		X	
	1975				X		X

(Continua)

*(Continuação)*

CURSO — INSTITUIÇÃO (ÁREA DE CONCENTRAÇÃO)	ANO DE INÍCIO	1974		1978		1981	
		M	D	M	D	M	D
<i>Ecologia</i> — INPA (Ecologia)	1976			X	X	X	X
<i>Ecologia e Rec. Naturais</i> — UFSCar (Limnologia, Ictiologia, Genética Ecológica)	1976			X	X	X	X
<i>Ecologia</i> — UNICAMP/IB, Dep. Zoologia (Ecologia)	1976 1980			X		X	X
<i>Ecologia</i> — UFRS/IB (Ecologia)	1977			X		X	
<i>Ecologia</i> — UnB/IB, Dep. Biol. Vegetal (Ecologia da Flora e Fauna)	1976			X		X	
<i>Biologia de Água Doce e Pesca Interior</i> — INPA (Biologia de Água Doce e Pesca Interior)	1976			X	X	X	
<i>Biologia</i> — UNESP (Zoologia de Invertebrados, Botânica, Genética)	1976			X	X	X	X
<i>Entomologia</i> — INPA (Entomologia)	1976 1978			X	X	X	X
<i>Entomologia</i> — ESALQ/USP	1970 1972			X	X	X	X
<i>Parasitologia</i> — UFMG (Protozoologia, Helmintologia, Entomologia)	1969 1977			X		X	X
<i>Entomologia</i> — UFRPe (Fitossanidade)	1976			X		X	

*(Continua)*

(Continuação)

CURSO — INSTITUIÇÃO (ÁREA DE CONCENTRAÇÃO)	ANO DE INÍCIO	1974		1978		1981	
		M	D	M	D	M	D
<i>Parasitologia Médica</i> — FIOCRUZ (Biologia Parasitária)	1976 1980					X	X
<i>Parasitologia Veterinária</i> — UFRRJ	1972 1977			X	X	X	X
<i>Parasitologia</i> — USP, Instituto Ciências Biomédicas (Parasitologia)	1976			X	X	X	X
<i>Paleontologia</i> — UFRJ/IG (Estratigrafia Paleontológica)	1969			X	X	X	X
<i>Paleontologia</i> — UFRS				X	X		
<i>Paleontologia e Estratigrafia</i> — USP/IG	1970			X	X	X	X
<i>Zoologia</i> — PUC/RS (Zoologia)	1978					X	
<i>Zoologia</i> — UFPb (Zoologia)	1981					X	

## SIGLAS

M (Mestrado); D (Doutorado); UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro); IB (Instituto de Biologia ou de Biociências); IG (Instituto de Geociências); MN (Museu Nacional do Rio de Janeiro); USP (Universidade de São Paulo); MZ (Museu de Zoologia de São Paulo); UFP (Universidade Federal do Paraná); INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia); UFSCar (Universidade Federal de São Carlos); UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas); UFRS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul); UnB (Universidade de Brasília); UNESP (Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"); ESALQ (Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"); UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais); UFRPe (Universidade Federal Rural de Pernambuco); FIOCRUZ (Fundação Oswaldo Cruz); UFRRJ (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro); UFPb (Universidade Federal da Paraíba); PUC/RS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul).

## FONTES

- 1974 — PBDCT, Pesquisa Fundamental e Pós-Graduação, *Zoologia* — SEPLAN/MEC: 41 págs.  
 1978 — Pós-Graduação, Catálogo de Cursos, Vol. 3: Ciências Biológicas — CAPES, DAU, MEC: 237 págs.  
 1978 — Pós-Graduação, Brasil — 1978. Relação dos Cursos de Mestrado e Doutorado — CAPES, DAU, MEC: 244 págs.  
 1981 — Relatório de Avaliação dos Cursos de Pós-Graduação no Brasil — 1981 — CAPES, SESU, MEC: Mimeografado.

Há possibilidade de existirem redundâncias e omissões, em virtude das fontes serem muito diferentes.

## TABELA 3

## CONVÊNIO BILATERAIS FIRMADOS PELO CNPq

ÓRGÃO CONVENIENTE	PAÍS
Natural Sciences and Engineering Research Council (INSERC)	Canadá
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)	França
The Royal Society (RS) The British Council (BC)	Grã Bretanha Grã Bretanha
Kernforschungsanlage Jülich GmbH (KFA)	República Federal da Alemanha
Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD)	República Federal da Alemanha
National Science Foundation (NSF)	Estados Unidos da América
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)	Argentina
Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT)	México
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT)	Costa Rica
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT)	Venezuela

## DISCUSSÃO

Prof. *Milton Thiago de Mello*, Presidente (Universidade de Brasília) — Para dar início à discussão dessa Mesa Redonda, tenho o prazer de chamar o Prof. *Bráulio Magalhães-Castro*, ex-Presidente da Sociedade Brasileira de Primatologia.

Prof. *Bráulio Magalhães-Castro*, ex-Presidente da Sociedade Brasileira de Primatologia (Universidade de Brasília) — Eu pretendo ser extremamente breve, porque estamos chegando, no momento, ao término da nossa festa. E a terminamos com esta Mesa Redonda, de uma maneira que eu acho extremamente importante, porque estamos ventilando o que devemos fazer no futuro para aumentar nossos recursos humanos na área de Primatologia. Quanto ao que a Dóris e o Milton apresentaram acho que não tenho nada a acrescentar.

Se os colegas me permitissem eu gostaria de usar desse pequeno tempo para fazer um retrospecto do que foi o nosso Congresso e que se encaixa perfeitamente no escopo da Mesa Redonda.

Eu acho que o Congresso de Primatologia, dentro do Congresso de Zoologia, foi um sucesso. Conseguimos reunir bons especialistas brasileiros, estudantes interessados, autoridades. Enfim, a Sociedade está de parabéns, principalmente o organizador do Congresso, Professor Milton Thiago de Mello. Estamos todos de parabéns por essa realização. Se fosse possível fazer um retrospecto do que aconteceu, poderíamos dizer que o Congresso foi o retrato exato da Primatologia Brasileira: o que a Primatologia Brasileira elegeu por geração exponencial ou por interesses espontâneos (não houve nenhum dirigismo por parte de qualquer instituição). Os temas que os brasileiros acham importantes para a Primatologia foram se sucedendo. Eu dividiria esses temas abordados, em três tópicos fundamentais.

1. Os símios e o seu ambiente. Nesse grupo nós tivemos trabalhos belíssimos, trabalhos interessantes, trabalhos importantes como os de Coimbra e Mittermeier, Devra, Dóris, Carmen, Célio e tantos outros que foram apresentados. Nesse conjunto de estudos sobre os símios e o seu ambiente nós poderíamos até fazer uma divisão em dois grupos: a) os símios em seu ambiente natural, e que foi muito importante; houve a intervenção de vários colegas mostrando a necessidade da preservação, da conservação desse ambiente para que nós tenhamos um estoque fundamental de símios. b) Quanto ao ambiente artificial, que também faz parte das nossas cogitações e é uma forma de conservação (fora de concurso, o Centro de Primatologia do Rio de Janeiro) nós tivemos o prazer de ver o sucesso espetacular do Rio Grande do Norte com a colônia de *Callithrix jacchus* que não fica absolutamente nada a dever às colônias estrangeiras, em termos de produção em massa de calitriquídeos. Uma colônia que se propõe a fornecer a pesquisadores

diversos duzentos animais por ano, é uma colônia de respeito; é uma colônia bem sucedida; é uma colônia realmente espetacular. Tivemos o prazer também de ver nesse tópico dos símios em ambiente artificial, o surgimento de novas colônias no Brasil; eu destaco a participação da Universidade Federal de Minas Gerais com a colônia de *Callithrix penicillata* iniciada pelo grupo de Parasitologia e que, parece-nos, está de vento em popa; está se iniciando bem, com ótimos propósitos. Ainda aqui nós vimos que surge em Belém o Centro Nacional de Primatas já com grandes instalações, com perspectivas de, finalmente, termos alguma coisa na Amazônia cuidando desses animais.

2. Saindo do ambiente dos símios nós vimos outros trabalhos importantes, que tratam do símio e a sua identidade biológica. E aí, só para poder fazer um retrospecto, eu dividiria esse tópico, que sempre é artificial como em qualquer classificação: a) Os símios como espécies. Foi também uma surpresa muito agradável para a Sociedade ver grupos de trabalhos voltados à genética desses símios, com finalidade classificatória, taxonômica, e procurando melhor conhecer as espécies. Tivemos ainda uma contribuição muito importante, nessa área, do pesquisador norteamericano que está convivendo conosco, o Rosemberger, propondo novas maneiras classificatórias. Enfim, todos esses pesquisadores, todos esses colegas, procurando os melhores caminhos quer sejam genéticos, quer sejam morfológicos, quer sejam funcionais, procurando a classificação, a perfeita determinação das espécies. b) Outro grupo, eu chamaria como o grupo das pesquisas dos orifícios. Foi chamada a minha atenção por um colega (que eu acho que é a primeira vez que participa de reuniões da Primatologia) que me disse assim: "estamos criando a ciência da orificiologia". Parece uma brincadeira, mas é uma brincadeira muito importante porque, vejam bem, com essa ciência da "orificiologia" cujos fundadores foram o Coimbra e o Mittermeier, quando descreveram pela primeira vez o comportamento de furar árvores dos *Callithrix*, nós estamos dando um passo enorme na Primatologia para conhecer melhor os hábitos alimentares. Também neste Congresso demos um salto extraordinário do ponto de vista de alimentação de animais em cativeiro, pelo que foi mostrado pelo grupo do Rio de Janeiro. Também tecemos alguns comentários sobre o que se faz em Brasília. Enfim, foi lançada neste Congresso oficialmente (porque isto é uma reunião oficial), a necessidade de se introduzirem produtos da dieta natural do animal em dietas artificiais. Então nós vimos surgir a bala jujuba na alimentação dos calitriquídeos e eu quero crer que a partir de agora qualquer criação de *Callithrix* terá que necessariamente considerar a introdução dessas gomas na alimentação dos animais.

3. Finalmente, o último grupo que eu queria destacar foram aqueles trabalhos que se voltaram para a perpetuação da espécie.

Trabalhos importantes, interessantes, que focalizaram os aspectos da reprodução. Vários trabalhos mostrando como podemos verificar a ausência de ciclos, como podemos melhorar ou conhecer melhor a reprodução desses animais.

Esse foi o Congresso, essa foi a contribuição e eu quero crer que qualquer atividade ou qualquer proposta para melhorar os nossos recursos na área de Primatologia tem que levar em consideração essa tendência natural de estudos, apresentada aqui. Muito obrigado. Era isso que eu tinha a dizer.

Prof. *Milton Thiago de Mello* — Agora chamo o Professor Fernando de Ávila Pires do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ex-Presidente da Sociedade Brasileira de Primatologia e meu dileto amigo de muitos e muitos anos.

Prof. *Fernando Dias de Ávila Pires*, ex-Presidente da Sociedade Brasileira de Primatologia (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) — Eu também vou ser muito breve porque eu acho que praticamente tudo o que tinha que ser dito já o foi. O Thiago, já conheço há uns cinco anos fora os outros trinta e... (Risos). O Bráulio deve estar sentindo isso agora, e também acho que os dois melhores cargos no Brasil, que podem existir são os de ex-Presidente e o de Vice-Presidente de qualquer coisa (Risos).

Antes de fazer os comentários, queria me congratular com os organizadores desse 1º Congresso Brasileiro de Primatologia e com a Diretoria da Sociedade Brasileira de Primatologia, porque uma sociedade nova é sempre uma instituição de alto risco, nunca se sabe o que vai acontecer com ela até que passem esses primeiros anos de incerteza, especialmente numa área em que, praticamente, todos nós fomos autodidatas. Vou fazer alguns comentários sobre as duas apresentações e, depois, algumas propostas objetivas.

Achei o Relatório da Professora Dóris muito interessante, muito bom e, mais do que isso. Quem já fez algum questionário para ser enviado a qualquer pesquisador ou a qualquer universidade — já estou vendo o Schaden rindo ali — sabe que uma resposta de mais de 60% é um êxito estrondoso. E, todos nós conhecemos a dificuldade que é se conseguirem dados sobre qualquer coisa no Brasil. E a primeira vez, quando nós propusemos na Sociedade que esta se encarregasse de fazer não só o censo dos primatas humanos que existem trabalhando em Primatologia, como o levantamento dos trabalhos publicados, sabíamos das dificuldades que isso representa na prática. E todos nós tínhamos uma certa dúvida de que realmente conseguíssemos isso, mas agora já tenho certeza de que é possível conseguir. Esta primeira experiência servirá de modelo para as próximas. Eu gostaria de propor que a cada dois anos fizessemos uma avaliação dessas, retratando como está e como vai a Primatologia no Brasil; quais são as tendências, quem está trabalhando, quais são os centros e quais foram os resultados. Enquanto

é possível, começar com uma análise ou pelo menos um registro da bibliografia, que ainda é pequena, publicada aqui, mas que é dispersa e por isso mesmo mais importante de ser reunida e registrada.

Eu não tenho dúvida nenhuma de que — aliás ainda uma sugestão — deva ser incluído no questionário, se o pesquisador se dedica em tempo integral à primatologia ou não. Porque uma das coisas que me chamou a atenção foi que a baixa produtividade em termos de publicações científicas pode ser devida não a que o pesquisador trabalhe pouco, mas que ele trabalhe parte do tempo em Primatologia e parte do tempo em outras atividades, em outros grupos zoológicos. Ainda mais que a maioria dos que trabalham em Primatologia vieram de outras áreas. Até mesmo de grupos “sem importância”, como o do Célio. “Sem importância” no sentido da taxonomia do Cabrera que dizia que os animais se dividem em dois grupos: os mamíferos e os outros. De modo que, na Primatologia, muitos dos que trabalhamos hoje, viemos de outros grupos ou trabalhamos ainda com outros assuntos. Seria interessante acompanhar também o aparecimento de primatólogos de tempo integral, dedicados exclusivamente a essa atividade.

Eu concordo 100% com o Thiago. Já tinha lido o trabalho dele que é fundamental. O problema número um, em Primatologia, como é em ciência no Brasil, é o da formação de pessoal. Nós sabemos que, basicamente, não temos nas nossas instituições programas institucionais. Quer dizer, a minha Universidade não está, como Universidade, interessada, especificamente, no programa que eu desenvolvo. Isso acontece na maioria dos institutos e especialmente na maioria das universidades. Os programas que existem, existem porque existe um pesquisador ou um grupo de pesquisadores e alunos que meteram na cabeça fazer aquilo e o fazem apesar de todas as dificuldades institucionais. Então nós não podemos falar, nas Universidades, em programas institucionais. A Universidade, evidentemente, nos seus relatórios e nas suas exposições, sempre apresenta aqueles programas de mais destaque, principalmente os que conseguem sucesso, como programas “institucionais”. Mas, na realidade, se o grupo se muda ou se o pesquisador morre, o programa morre. Quer dizer, a instituição no Brasil não tem aquela preocupação de preservar uma linha de pesquisa que foi feita e implantada com muito trabalho, com muito suor, com a contribuição econômica do pesquisador, em termos de literatura, em termos de pagar a passagem, inclusive, para seus alunos assistirem a um Congresso. De modo que nós temos que reconhecer que, realmente, não temos programas institucionais e trabalhar no sentido de corrigir essa distorção. Quanto à formação de pessoal — tenho a impressão que nós tínhamos conversado isso antes — foi a grande ênfase da contribuição, do trabalho, da proposta do Thiago. Vamos, em primeiro lugar, resolver o problema fundamental que é de termos um grupo de pesquisadores treinados especificamente e primária-

mente para trabalhar em primatas. Quer dizer, a nossa contribuição como autodidatas interessados e amadores (que suprimos uma série de deficiências buscando cursos aqui, estágios ali, bibliografia onde possa ser encontrada), realmente deve ser substituída, agora, por um programa formal de capacitação de pessoal em todos os níveis: de pessoal técnico, de pessoal científico e de pessoal administrativo. Fiquei muito satisfeito em saber da proposta desse curso sobre Conservação e Manejo de Primatas. Vamos ter também no Rio Grande do Sul um curso que será de técnicas de trabalho com mamíferos de modo geral, financiado pela UNESCO. Esse assunto será bastante discutido. Eu gostaria de lembrar também, uma Mesa Redonda, sobre Primatologia, que será realizada por ocasião do Congresso Latino-Americano de Zoologia, em outubro, em Arequipa, no Perú, onde também esse assunto será discutido.

Há um aspecto muito nosso que eu gostaria de focalizar na questão de formação de pessoal. Está até num artigo que não foi publicado ainda — vou mandar para sua revista, Célis — sobre problema de formação de pessoal no Brasil. O brasileiro tem uma característica inconfundível. Porque é que o Brasil ainda não naufragou, com esse tamanho, com todos os problemas que temos e com o pessoal que vive aqui? É pela capacidade de improvisação e de inventividade. De improvisação construtiva. Todos nós sabemos que qualquer mecânico de esquina, que tem uma portinha, meia dúzia de ferramentas e trabalha num carro, tem soluções melhores do que os engenheiros estrangeiros das firmas construtoras e muitas vezes tais soluções funcionam de fato. Todos eles sabem e estamos convencidos de que entendem mais e adaptam as coisas. E essa inventividade construtiva nós deixamos de lado quando chega a hora de implantar um curso de graduação, de pós-graduação, de especialização. Na área de ensino, na área de formação de pessoal nós somos mais tradicionalistas do que os professores da Universidade de Coimbra, na reforma do ensino de mil setecentos e não sei quanto. Nós fomos até hoje incapazes de bolar alguma coisa em termos de formação de pessoal, inovadora, usando essa inventividade brasileira. Sempre copiamos os piores modelos, mal copiados, mal adaptados e presos a um tradicionalismo que não pode funcionar. Só para dar um exemplo — acho que você deve ter visto naquela análise do seu trabalho das instituições sobre ensino e pesquisa no Brasil — nós temos hoje cerca de novecentos cursos de pós-graduação no Brasil. Se imaginarmos — isso em todas as áreas — que cada curso desses produza, digamos, só três teses por ano, serão: três vezes nove, vinte e sete; teríamos 2.700 trabalhos de tese. E um trabalho de tese no Brasil, apesar de toda a força que fazemos, não sai em menos de três anos e meio a quatro anos, porque nós sempre queremos que a tese de mestrado tenha o nível de doutorado e a de doutorado tenha o nível da tese de cátedra, e a tese de cátedra, um nível absurdo. Esses trabalhos de tese são

de bom nível. E onde estão? Onde é que está esse conhecimento todo que é produzido? Quem tem acesso a isso? Como é que se consegue? Então nós montamos um programa imenso e, praticamente, sem resultado. A CAPES publica um elenco das teses, mas não as fornece, nem em microfílm, nem em microfichas, nem em xerox, nem de maneira nenhuma. Muitos cursos de pós-graduação não têm arquivo das próprias teses e todo esse conhecimento morre ou fica numa biblioteca ou inédito. Eu consegui agora na minha universidade, acho que foi uma vitória, depois de uma luta tremenda, que se aceitasse que a tese pudesse ser apresentada sob forma de trabalho já para ser publicado. Que modificasse não o assunto, mas a forma de apresentar a tese. Porque se faz um calhamaço, com um determinado modelo. A Universidade de São Paulo, por exemplo, a USP, tem até os dizeres e as dimensões da capa determinados pelo Conselho Universitário. Nada daquilo pode ser mudado. E aquilo não serve para nada; quer dizer, o aluno aprende a fazer um trabalho que ele vai fazer duas vezes na vida: na tese de mestrado e na tese de doutorado. E que, provavelmente, se tiver paciência, vai levar mais um ano para desmontar e transformar em trabalhos para serem publicados; muitas dessas informações, se ele estiver trabalhando em certas áreas, como citogenética e bioquímica, onde o conhecimento do ano passado já pode ser posto no lixo, estão ultrapassadas. Espero que, nas nossas propostas de criação de cursos para a formação de primatólogos consigamos fugir desses problemas.

Um outro aspecto importante que é outro erro fundamental de todos nossos cursos, é o do pesquisador cair no reducionismo. Isso significa que perdemos de vista o principal e nos perdemos nos detalhes. Então, normalmente, se congregamos um grupo para programar um curso de Primatologia — e sobre isso tivemos muita experiência, com o Célio, de programar cursos — tenho certeza de que haverá sempre diversas opiniões: “Bom, em primeiro lugar, para o indivíduo saber Primatologia ele tem que ter uma ótima noção de estatística; depois, ele deve saber um pouco de computação por que isso é fundamental; toda a zoologia, evidentemente, se baseia em bioquímica; um pouco de física ele vai ter que ter, etc”. No fim, nós montamos um currículo de 782 horas e o sujeito diz: “Mas onde é que estão os primatas?”. “Bom, sobre isso aí nós encaixamos uma disciplinazinha de noções de Primatologia ou ele fará na pós-graduação”. Essa é a tendência de todos os nossos cursos. Quer dizer, nós caímos no reducionismo de pensar que o indivíduo é capaz de compor todas aquelas pequenas noções de problemas que se passam ao nível bioquímico e com aquilo ele vai explicar o comportamento do macaco, quando apanha uma folha e come. E que ele, realmente, precisa de todas as noções e não precisa muito, afinal de contas, da Primatologia. Eu acho que esses aspectos devem ser levados em consideração e aqui vai o meu apoio integral à proposição de que nós devemos dar uma ênfase muito

grande, agora, à formação de pessoal, à seleção de centros, o que não é muito difícil de se fazer, porque ainda são poucos. Selecionar esses centros que têm condições para abrigar um curso, um desses tipos de curso de estágio, de trabalho de campo, na área de Primatologia. São poucos os centros. Que nós concentremos os recursos nesses, e dentro dessa filosofia de não perder de vista aquilo que nós queremos, que é, basicamente, de formar em Primatologia, no seu aspecto multiprofissional e integrado. Sem perder de vista aquela finalidade precípua que nós queremos atingir que é a de formar gente que tenha, mais que qualquer um de nós, capacidade de trabalhar profissionalmente, que tenha sido formada profissionalmente para trabalhar em Primatologia. Eu acho que se a Sociedade conseguir isso terá satisfeito, plenamente, mais de 80% das suas finalidades. Muito obrigado.

Prof. *Milton Thiago de Mello* — Obrigado Prof. Fernando. Segue-se, naquela linha que tínhamos, dos debatedores oficiais, o nosso querido amigo Prof. Russell Mittermeier, Diretor do Programa de Primatas do WWF. Além disso, professor do Departamento de Anatomia da Universidade de Nova York e que há mais de 12 anos vem se dedicando ao estudo da primatologia no Brasil. A princípio, em conexão com o Prof. Ademar Coimbra; logo depois, com o grupo aqui de Minas Gerais, do Prof. Célio Valle e, agora, com todo o País. É com muito prazer que eu passo a palavra para o nosso amigo Russell Mittermeier.

Prof. *Russell Mittermeier* — (Diretor do Programa de Primatas do "World Wildlife Fund" e Presidente do Grupo de Especialistas em Primatas da União Internacional para a Conservação da Natureza — "IUCN") — Obrigado. Eu também vou falar muito rápido porque a discussão vai ser mais interessante do que o que eu tenho para dizer, mas quero começar repetindo um ponto que enfatizei na minha palestra, na segunda-feira, isto é, que o Brasil é o país mais rico em primatas no mundo. Quer dizer que é o país número um para a Primatologia e para primatas, no mundo, em total. Eu estou seguindo o desenvolvimento da Primatologia aqui no Brasil durante doze anos. Desde o início que estou trabalhando com Coimbra que é realmente um pioneiro na conservação e na Primatologia em geral no Brasil; mais recentemente, com a turma de Célio Valle, aqui, em Minas Gerais. Eu vejo agora três prioridades principais. Claro que todas elas são fortemente interrelacionadas. A primeira é, sem dúvida, a *conservação de primatas* em geral. E nisso eu conto também estudos de campo, ecologia, comportamento, qualquer coisa que ajude os conservacionistas a conservar os primatas. Eu acho que todos os primatólogos brasileiros, incluindo ecólogos, anatomistas, pesquisadores biomédicos, todos tem que entrar na conservação porque senão daqui a 10, 20 anos não vai ter mais nada para estudar. A segunda prioridade é o *treinamento de pessoal*, e concordo plenamente com o que o Dr. Milton nos disse

sobre esse assunto porque é muito importante e fundamental. E nesse sentido estou falando de treinamento de pessoal profissional. Ao mesmo tempo, a terceira prioridade, que é a *educação ambiental*; quer dizer, é um tipo de treinamento para o povo em geral. Porque, se o povo em geral não começa a apoiar o que estamos fazendo, também nada vai sair a longo prazo.

De nosso lado, o Fundo Mundial para a Vida Selvagem ("WWF — World Wildlife Fund") está pronto para ajudar o desenvolvimento da Primatologia no Brasil em todos esses três aspectos. Por fim, quero terminar dizendo que lá, nos Estados Unidos, já temos centenas de primatólogos e nenhum primata nativo. Vocês aqui estão com os recursos primatológicos na mão e eu não vejo nenhuma razão porque o Brasil não possa chegar a ser, dentro de poucos anos, o líder mundial nessa ciência nossa, a Primatologia. Muito obrigado.

Prof. Milton Thiago de Mello — Tenho o prazer de chamar o Prof. Célio Valle. Como todos os senhores sabem, o Prof. Célio Valle é um verdadeiro motor, um dínamo. Aí, eu me lembro de uma apresentação que o Bráulio fez na abertura do Congresso, dizendo que eu era um motor dizendo . . . "e bota cavalo nisso". Pensei, não vou guardar essa, não vou ficar com a minha psicologia alterada. Já passo adiante. . . E bota cavalo nesse motor do Célio. O Prof. Célio Valle é um zoólogo muito conhecido no Brasil. Depois de estudar várias coisas, inclusive *Schistosoma mansoni*, passou de armas e bagagens para a Primatologia e para o campo da conservação. Nisso está fazendo um trabalho magnífico a ponto de um dos símbolos da conservação da natureza ser praticamente devido ao esforço dele: a conservação do mono carvoeiro ou muriquí. De modo que é com prazer que passo a palavra ao Prof. Célio para os seus comentários.

Prof. Célio Valle (Universidade Federal de Minas Gerais) — De tudo o que foi tratado até agora julgo que um dos aspectos mais importantes foi o abordado pela Prof<sup>a</sup> Dóris, do Grupo de Primatologistas de Brasília. Como era de se esperar de algo vindo da "corte", trata-se de uma feliz e inteligente primeira tentativa de analisar a situação da Primatologia no Brasil. País rico em primatas mas pobre ainda em número de primatólogos. Suas informações baseadas em questionários que cobrem um universo bem significativo têm uma característica promissora que é a de já estar em alguns pontos desatualizada. Tal defasagem de informação registra sem dúvida a dinâmica da atividade dos primatólogos no Brasil. É um testemunho de nosso progresso.

Sugiro que a SBPr baseando-se neste relatório da Dr<sup>a</sup> Dóris comece a publicar uma espécie de "Year Book" da Primatologia no Brasil, a partir deste 1º Congresso Brasileiro de Primatologia. Uma publicação deste tipo poderia ser impressa de dois em dois anos. Registraria os nomes e endereços dos primatólogos, insti-

tuições, linhas de pesquisas, bibliografia nacional, bem como outras informações úteis. Deveria ser um documento impresso sem luxo e que seria encaminhado a nossos sócios e colocado à disposição de todas as pessoas ou instituições interessadas no estudo e uso de primatas.

Dr<sup>a</sup> Dóris, parabéns pelo seu trabalho! Ao Dr. Schaden aqui presente representando o CNPq, solicitaria seu apoio para a impressão desse relatório. No Brasil, temos que nos unir para maximizar nossos poucos recursos. A conservação dos "primatas não humanos" dependerá cada vez mais de como os "primatas humanos" conseguirem se comunicar inteligentemente, sem medos e vaidades. No Brasil ainda há lugar para todos nós.

Há um segundo ponto sobre o qual gostaria de chamar a atenção. O estudo dos primatas no Brasil começa a despertar o maior interesse entre os jovens. É urgente, portanto, que se pense em treinar pessoal de maneira organizada, pois só assim poderemos evitar o autodidatismo, o que no mínimo significa perda de tempo. É necessário organizar algum curso específico e facilidades de campo para que estudantes (mestrandos, doutorandos e outros) possam desenvolver trabalhos de campo e ter acesso a técnicas de observação e criação de primatas.

Os primatas no Brasil não podem mais ser vistos apenas como modelos para pesquisas laboratoriais e biomédicas. Infelizmente, até agora, ainda se usam animais comprados em feiras livres clandestinas, capturados predatoriamente e mantidos em condições precaríssimas. As instituições financiadoras de pesquisas (CNPq, FINEP, etc.) ao aprovarem projetos que usam primatas ou outros animais da nossa fauna deveriam prestar atenção a esses aspectos. No Brasil existe uma legislação de proteção à fauna que, em geral, os pesquisadores não costumam levar em conta.

Com a destruição dos habitats, mesmo essa aquisição ilegal e predatória de primatas para pesquisas biomédicas vai se tornando cada vez mais difícil.

É preciso desenvolver e financiar mais pesquisas de campo em áreas preservadas de propriedade pública ou não, tendo em vista a conservação e o manejo da fauna primatológica. Isto não só na Amazônia, mas com muito mais urgência, no leste do Brasil.

Paralelamente e com a mesma urgência, é necessário dar condições de vida permanente aos poucos Centros de Primatologia e apoiar alguns grupos que se organizam.

Nesta mesma linha devemos nos lembrar também que os problemas básicos de sistemática e distribuição dos primatas neotropicais ainda carecem de estudos. Formar um sistema não é fácil e exige tempo.

Nossa experiência em Minas Gerais, tem sido muito positiva. Nosso pequeno grupo começou a se desenvolver e a criar raízes

depois que passamos a nos relacionar não só com os biomédicos que na Universidade se interessam por primatas, mas também científica e fraternalmente com o Centro de Primatologia do Rio de Janeiro e com o grupo de especialistas em primatologia da "IUCN" e do "WWF". Até agora, deste bom relacionamento, todos os "primatas" saíram ganhando. Sem grupos regionais constantes e sólidos, mas que ao mesmo tempo mantenham contactos científicos com Centros maiores nacionais ou internacionais, a Primatologia no Brasil não se desenvolverá jamais.

É exatamente a função, julgo eu, de nossa Sociedade Brasileira de Primatologia: unir estes grupos, localizando-os, facilitando e estimulando o seu relacionamento.

Para finalizar, gostaria de sugerir à nossa Sociedade que por ocasião deste 1º Congresso Brasileiro de Primatologia encaminhasse duas correspondências.

A primeira carta seria dirigida ao "WWF" e à "IUCN" agradecendo especificamente sua eficiente colaboração emprestada aos primatólogos preocupados na preservação da nossa fauna. Estas duas organizações internacionais estão de parabéns pela escolha do Dr. Russell A. Mittermeier para liderar o programa. O colega Russell, pela sua competência, entusiasmo e companherismo, goza de invejável amizade de todos. Dr. Russell, nós de Minas Gerais queremos de um modo especial registrar aqui o nosso reconhecimento pela sua atividade. Mais do que eu, gostaria que aqui estivesse algum "primata não humano" das Minas Gerais, o mono, por exemplo, ou um respeitável guariba que "roncaria" bem alto o que vocês estão fazendo. Se existem grupos nacionais ou multinacionais que pilham e destroem, existem também outros que lutam conosco para preservar nosso patrimônio natural.

A segunda correspondência proposta seria dirigida ao Governo do Rio de Janeiro. No Brasil temos um grupo de pesquisadores liderados pelo Dr. Coimbra-Filho do Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (FEEMA) que é um orgulho para a Primatologia Brasileira. Os trabalhos apresentados no Congresso, o relatório da Dr<sup>ª</sup> Dóris e o magnífico audiovisual sobre o CPRJ confirmam sem dúvida o que foi dito acima. O Centro está em pleno desenvolvimento e é preciso que a nossa Sociedade dê a este grupo todo o apoio possível. Estamos num momento de transição política. O Centro do Rio de Janeiro é uma instituição oficial. Acredito que o novo Governador do Estado do Rio de Janeiro terá sensibilidade para entender o problema. Foi exatamente o Senhor Brizola que, como Governador do Rio Grande do Sul, criou o Jardim Zoológico de Porto Alegre. Sugiro portanto, que a Diretoria da SBPr encaminhe uma correspondência ao Senhor Governador enfatizando a dimensão nacional e internacional do Centro de Primatologia da FEEMA e de sua equipe. Estamos num momento de abertura democrática e essa é nossa colaboração para com as autoridades constituídas.

Só quem já criou animais sabe como é fácil se perderem anos de trabalhos em poucos dias. Uma decisão errada a respeito do Centro de Primatologia do Rio de Janeiro poderá tornar inviável o mais promissor Centro de criação de primatas do Brasil. Muito obrigado.

Prof. *Milton Thiago de Mello* — Gostaria de ouvir o nosso ilustre convidado, Prof. Schaden, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Não para que ele receba censuras, por ser do Conselho. Mas sim que receba elogios pelo fato do CNPq ter apoiado a grande maioria de centenas de trabalhos em Zoologia, como ficou muito bem provado no levantamento realizado pelos Drs. Schaden e Papavero, apresentado no atual 10º Congresso Brasileiro de Zoologia.

Prof. *Reimar Schaden* (CNPq, Brasília) — Eu quero abordar, rapidamente, dois aspectos que surgiram aqui na discussão.

Primeiro, com respeito ao levantamento que nós estamos fazendo. Eu não estou com esses dados; eles estão com o Dr. Nelson Papavero, que estava coordenando todo esse levantamento e do qual deve resultar um “quem é quem” da Zoologia, no País. Nós ainda não o publicamos pelo fato de algumas instituições importantes não se terem manifestado ainda, e o Nelson, muito diplomaticamente, não as citou. Mas eu cito quais são as principais instituições que não apresentaram os seus dados, para provocar. Entre elas estão o Museu Nacional, o Instituto Oceanográfico da USP e o Instituto Butantan. É fácil de se verificar porque ainda não temos respostas: são instituições que têm coleções muito grandes e nós perguntamos a eles o que é que contêm essas coleções. De modo que eles estão lá, talvez, ainda contando quantas cobras, quantas medusas; eu não sei tudo o que há nessas suas coleções. Por isso, nosso levantamento ainda não está concluído. Quando for publicado, com os endereços e acervos, virá também com os nomes dos especialistas a quem uma pessoa poderá se dirigir.

A sugestão do Prof. Célio Valle de chamar a colaboração de diversas Sociedades, sem dúvida nenhuma eu acho muito interessante, e eu vou falar já com o Prof. Nelson Papavero quando sair daqui, sobre esta possibilidade, para podermos ver onde poderá haver uma colaboração.

Com respeito à publicação daquilo que a Dóris já tem, eu não posso prometer nada ainda; isso depende de consultas ao CNPq. Em todo o caso, eu vou me empenhar nisto. Eu não sei como é que está. Talvez o Dr. Ademar Coimbra saiba algo. Há dois anos atrás ou coisa semelhante, nós nos reunimos lá em Belém, e na época foi aventada a criação de um programa de Primatologia com auxílio do CNPq.

Prof. *Ademar Coimbra-Filho* (Centro de Primatologia do Rio de Janeiro) — Em 1975, houve uma reunião do CNPq lá no Rio,

sob a presidência do Dr. Frota Moreira mas isso parece que ficou prejudicado, foi abandonado.

Prof. *Reimar Schaden* — É, mas houve aquela outra em Belém, que parece também ficou no ar. Então, talvez fosse bom reativar isso. Não sei como. A gente teria que estudar. Talvez a Dóris pudesse fazer isso comigo, em Brasília, para retomar aquela idéia. E utilizar esses seus dados para dar o primeiro impulso, em colaboração com a Sociedade Brasileira de Primatologia. Eu acho interessante. No fundo, era isso que eu tinha que dizer aqui, rapidamente.

## A U T O R E S

### SILVANO ALEKSITCH

Departamento de Desenvolvimento e Controle, Nutricia S.A., Rio de Janeiro, RJ - Brasil.

### CARMEN ALONSO

Professora, Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Campus Universitário, Universidade Federal da PB - 58.000 - Brasil.

### JAIR NASCIMENTO ALVARES

Professor, Departamento de Fisiologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN - 59.000 - Brasil. Vice-Secretário, Sociedade Brasileira de Primatologia (Biênio 1983-1984).

### MARIA CRISTINA ALVES

Bióloga, Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Campus da Pampulha, Belo Horizonte, MG - 30.000 - Brasil.

### LUÍS GUIMARÃES DE AZEVEDO

Biólogo e Geógrafo, Pesquisador, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CPAC-EMBRAPA), Planaltina, DF - Brasil.

### ALEJANDRO D. BROWN

Centro Argentino de Primates (CAPRIM), San Cayetano, Provincia de Corrientes y Serrano 661, Buenos Aires, Argentina.

### ADELMAR F. COIMBRA-FILHO

Diretor, Centro de Primatologia do Rio de Janeiro, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), Rua Fonseca Teles, 121, 14º andar, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ - 20.940 - Brasil.

### ORESTES J. COLILLAS

Director, Centro Argentino de Primates (CAPRIM), San Cayetano, Provincia de Corrientes y Serrano 661, Buenos Aires, Argentina.

### RAMON M. COSENZA

Professor, Departamento de Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG - 30.000 - Brasil.

### ANA MARIA FAKLEN

Bióloga, Divisão de Patologia e Análises Laboratoriais, Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Av. Miguel Estefano, 4241, São Paulo, SP - 04301 - Brasil.

### DÓRIS SANTOS DE FARIA

Professora, Departamento de Biologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF - 70.910 - Brasil. Secretária Geral, Sociedade Brasileira de Primatologia (Biênio 1983-1984).

### IRIS FERRARI

Professora, Departamento de Genética, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Campus de Ribeirão Preto, Av. Bandeirantes S/Nº, Ribeirão Preto, SP - 14.100 - Brasil.

### JEFFREY A. FRENCH

Professor, Department of Psychology, University of Nebraska, Omaha, Nebraska - U. S. A.

**CARLOS A. GALLIARI**

Centro Argentino de Primates (CAPRIM), San Cayetano, Provincia de Corrientes y Serrano 661, Buenos Aires, Argentina.

**HUGO PEREIRA GODINHO**

Professor, Departamento de Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Campus da Pampulha, Belo Horizonte, MG - 30.000 - Brasil.

**MARTHA DE OLIVEIRA GUERRA**

Professora, Centro de Biologia da Reprodução e Departamento de Biologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Caixa Postal 328, Juiz de Fora, MG - 36.100 - Brasil.

**WILLIAM ROBIN KINGSTON**

Consultor, Centro Nacional de Primatas, Fundação Serviços de Saúde Pública (FSESP), Caixa Postal 1641, Belém, PA - Brasil.

**DEVRA GAIL KLEIMAN**

Head, Department of Zoological Research, National Zoological Park, Smithsonian Institution, Washington, D. C. - 20008 - U. S. A.

**ANGELO B. M. MACHADO**

Professor, Departamento de Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Campus da Pampulha, Belo Horizonte, MG - 30.000 - Brasil.

**CONCEIÇÃO R. S. MACHADO**

Professora, Departamento de Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Campus da Pampulha, Belo Horizonte, MG - 30.000 - Brasil.

**BRAULIO MAGALHÃES-CASTRO**

Professor, Departamento de Biologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF - 70.910 - Brasil. Presidente, Sociedade Brasileira de Primatologia (Biênio 1981-1982).

**MILTON THIAGO DE MELLO**

Professor, Departamento de Biologia Celular, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF - 70.910 - Brasil. Presidente, Sociedade Brasileira de Primatologia (Biênio 1983-1984).

**ALAN LANE DE MELO**

Professor, Departamento de Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Campus da Pampulha, Belo Horizonte, MG - 30.000 - Brasil.

**TÓLIO MIRAGLIA**

Professor, Departamento de Biomorfologia, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA - 40.000 - Brasil.

**RUSSELL A. MITTERMEIER**

Diretor, World Wildlife Fund/US Primate Program; Chairman, International Union for the Conservation of Nature/SSC Primate Specialist Group. World Wildlife Fund/US, 1601 Connecticut Avenue, NW, Washington, DC, 20009, U. S. A. & Department of Anatomical Sciences, Health Sciences Center, State University of New York, Stony Brook, NY - 11794 - U. S. A.

**JOSÉ AUGUSTO P. CARNEIRO MUNIZ**

Médico Veterinário, Centro Nacional de Primatas, Fundação Serviços de Saúde Pública (FSESP), Caixa Postal 1641, Belém, PA - Brasil.

**ALIES MUSKIN**

Department of Anthropology, Graduate School, City University of New York (CUNY), New York, NY, U. S. A. e Centro de Primatologia do Rio

de Janeiro, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), Rua Fonseca Teles, 121, 14º andar, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ - 20.940 - Brasil.

**CLEUSA NAGAMACHI**

Departamento de Genética, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Campus de Ribeirão Preto, Av. Bandeirantes S/Nº, Ribeirão Preto, S. P. - 14.100 - Brasil.

**CORA DE MOURA PEDREIRA**

Professora, Departamento de Genética, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Campus Universitário da Federação, Salvador, BA - 40.000 - Brasil.

**LUCY ISABEL DA SILVA PEIXOTO**

Professora, Departamento de Genética, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Campus Universitário da Federação, Salvador, BA - 40.000 - Brasil.

**LEÓGENES HORÁCIO PEREIRA**

Professor, Departamento de Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Campus da Pampulha, Belo Horizonte, MG - 30.000 - Brasil.

**FERNANDO PIMENTEL-SOUZA**

Professor, Departamento de Fisiologia e Biofísica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG - 30.000 - Brasil.

**CARLOS ALBERTO PINTO**

Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Campus da Pampulha, Belo Horizonte, MG - 30.000 - Brasil.

**FERNANDO DIAS DE AVILA PIRES**

Professor, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Paula Gama, S/Nº, Porto Alegre, RS - 90.000 - Brasil. Presidente, Sociedade Brasileira de Primatologia (Biênio 1979-1980).

**ALCIDES PISSINATTI**

Médico Veterinário, Centro de Primatologia do Rio de Janeiro, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), Rua Fonseca Teles, 121, 14º andar, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ - 20.940 - Brasil.

**MÁRIO BORGES DA COSTA**

Biólogo, Divisão de Patologia e Análises Laboratoriais, Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Av. Miguel Estefano, 4241, São Paulo, SP - 04301 - Brasil.

**ROBERTO DA ROCHA-E-SILVA**

Médico Veterinário, Centro de Primatologia do Rio de Janeiro, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), Rua Fonseca Teles, 121, 14º andar, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ - 20.940 - Brasil.

**ALFRED L. ROSENBERGER**

Professor, Department of Anthropology, University of Illinois at Chicago, Box 4348, Chicago, Illinois, EEUU - 60680; Centro de Primatologia do Rio de Janeiro, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), Rua Fonseca Teles, 121, 14º andar, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ - 20.490; Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ - Brasil.

**ROBSON B. ROSSONI**

Professor, Departamento de Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Campus da Pampulha, Belo Horizonte, MG - 30.000 - Brasil.

**JULIO C. RUIZ**

Centro Argentino de Primates (CAPRIM), San Cayetano, Provincia de Corrientes y Serrano 661, Buenos Aires, Argentina.

**FRANCISCO MAURO SALZANO**

Professor, Departamento de Genética, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS - Brasil.

**MARIA ELISABETE LOPES SANTINI**

Departamento de Biologia Vegetal, Mestrado de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Campus Universitário, Brasília, DF - 70.910 - Brasil.

**ILMAR BASTOS DOS SANTOS**

Biólogo, Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Campus da Pampulha, Belo Horizonte, MG - 30.000 - Brasil.

**REIMAR SCHADEN**

Professor, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Av. W/3 - Norte, Quadra 511, Edifício Bittar, Brasília, DF - 70.750 - Brasil.

**HORÁCIO SCHNEIDER**

Professor, Departamento de Genética, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, PA - 66.000 - Brasil.

**MARIA PAULA CRUZ SCHNEIDER**

Professora, Departamento de Genética, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, PA - 66.000 - Brasil. Vice-Tesoureira, Sociedade Brasileira de Primatologia (Biênio 1983-1984).

**FAIÇAL SIMON**

Químico e Médico Veterinário, Divisão de Patologia e Análises Laboratoriais, Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Av. Miguel Estefano, 4241, São Paulo, SP - 04301 - Brasil.

**CHARLES T. SNOWDON**

Professor, Department of Psychology, W. J. Brogden Psychology Building, University of Wisconsin, 1202 West Johnson Street, Madison, Wisconsin - 53.706 - U. S. A.

**ANNA C. DE M. TEDESCHI**

Estagiária, Departamento de Antropologia Biológica, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro, RJ - Brasil.

**ROGÉRIO TORTELLY**

Professor, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ - Brasil.

**BRUNO L. TRAVI**

Centro Argentino de Primates (CAPRIM), San Cayetano, Provincia de Corrientes, y Serrano 661, Buenos Aires, Argentina.

**CÉLIO MURILO DE CARVALHO VALLE**

Professor, Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Campus da Pampulha, Belo Horizonte, MG - 30.000 - Brasil. Vice-Presidente, Sociedade Brasileira de Primatologia (Biênio 1983-1984).

**JUAN JOSÉ VERDESIO**

Engenheiro Florestal, Consultor, Convênio Instituto Interamericano de Cooperação Agrícola/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (IICA/EMBRAPA/CPAC), Planaltina, DF - Brasil.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**



**IMPrensa UNIVERSITÁRIA**

Caixa Postal 1.621 — 30.000 Belo Horizonte — Minas Gerais — Brasil