

**FACULDADES SÃO JOSÉ**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MANEJO DE MACACOS RHESUS (*Macaca mulatta*) MACHOS CATIVOS:  
ASPECTOS COMPORTAMENTAIS E BEM-ESTAR**

CARLOS ALBERTO SOARES RAIMUNDO

Profa. MÁRCIA CRISTINA RIBEIRO ANDRADE

Prof. LUIS FERNANDO MENEZES JUNIOR

Rio de Janeiro

2018

**MANEJO DE MACACOS RHESUS (*Macaca mulatta*) MACHOS CATIVOS:  
ASPECTOS COMPORTAMENTAIS E BEM-ESTAR**

MANAGEMENT OF CAPTIVE MALES RHESUS MONKEYS (*Macaca mulatta*):  
BEHAVIORAL ASPECTS AND WELL BEING

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina TCC II, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de bacharel em Ciências Biológicas, sob a orientação dos Profs. Márcia Cristina Ribeiro Andrade e Luis Fernando Menezes Junior.

Rio de Janeiro  
2018

CARLOS ALBERTO SOARES RAIMUNDO

MANEJO DE MACACOS RHESUS (*Macaca mulatta*) MACHOS CATIVOS:  
ASPECTOS COMPORTAMENTAIS E BEM-ESTAR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina TCC II, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de bacharel em Ciências Biológicas, sob a orientação dos Profs. Márcia Cristina Ribeiro Andrade e Luis Fernando Menezes Junior.

Banca examinadora:

---

Profa. Fernanda Avelino Capistrano da Silva  
(Faculdades São José/FSJ)

---

Prof. Luis Fernando Menezes Junior  
(Faculdades São José/FSJ)

---

Profa. Márcia Cristina Ribeiro Andrade  
(Fundação Oswaldo Cruz/Fiocruz)

Rio de Janeiro

2018

*Dedico este trabalho à minha esposa,  
Valdilene e à minha filha Ana Júlia.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram no decorrer deste trabalho, em especial:

À Dra. Márcia Andrade, do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos/ICTB da Fundação Oswaldo Cruz/Fiocruz, pela paciência, incentivo e inspiração no tema deste TCC e, fundamentalmente, por nunca ter desistido de mim, impulsionando-me a prosseguir nesta jornada.

À toda a equipe do Serviço de Criação de Primatas não Humanos/SCPrim do ICTB/Fiocruz, pelo apoio, confiança, companheirismo e participação no dia-a-dia de trabalho, contribuindo para o meu desenvolvimento profissional. Em especial, agradeço ao líder do SCPrim/ICTB, Fábio Alves da Silva, pela oportunidade que me foi dada em aprimorar os meus aprendizados acerca da área de Primatologia. À amiga Natalia Francelin de Lima, pela ajuda imprescindível na aquisição dos dados dos animais, objeto de estudo deste TCC. Às médicas veterinárias Ana Cristina Pinto, pelos inúmeros conselhos agregadores que vou guardar para a minha vida pessoal e profissional, e Mônica Ingeborg Calado, pelo constante incentivo demonstrado no percurso da minha trajetória de trabalho na Fiocruz. Ao biólogo Clênio Fernandes Viana, pela propriedade com que expressa o seu vasto conhecimento.

Aos professores das Faculdades São José, pela dedicação no ensino, orientação acadêmica e participação contínua na ampliação do meu enriquecimento profissional.

Aos animais, que me direcionaram ao meu maior objetivo.

## RESUMO

Os animais de laboratório são utilizados em uma diversidade de estudos biomédicos em prol da saúde da população mundial. Os primatas não humanos (PNH) são considerados modelos ideais para pesquisas biomédicas, pois compartilham semelhanças fisiológicas com o homem. Em cativeiro, os PNH devem ser alojados em grupos de indivíduos com compatibilidades aceitáveis para manter interações sociais estáveis, respeitando-se as estruturas hierárquicas inerentes da espécie envolvida. Macacos machos quando atingem maturidade sexual devem ser retirados dos seus grupos de origem, pois começam a disputar liderança com o macho dominante, ocasionando brigas e mortes. Entretanto, quando o criadouro dispõe de espaço insuficiente, torna-se necessário viabilizar o manejo de indivíduos com tendências competitivas e agressivas, a fim de criar estabilidade social entre animais com temperamentos incompatíveis. Este estudo descreveu o manejo de macacos rhesus (*Macaca mulata*) machos adultos (entre 8-13 anos de idade), mantidos no criadouro científico da Fundação Oswaldo Cruz/Fiocruz, RJ, alojados em um mesmo ambiente. Foram estudados 11 macacos rhesus, divididos em dois grupos (G1 e G2), sendo 6 animais no G1 e 5 no G2. A estratégia de formação do G1 seguiu as etapas: i) identificação do “animal-problema” dentro do seu grupo de origem; ii) transferência do animal para o novo recinto; iii) alojamento do animal em gaiola individual para adaptação ao novo ambiente; iv) enriquecimento ambiental (EA) e soltura do animal no recinto coletivo; v) acompanhamento dos animais e intervenção dos conflitos; vi) alcance da estabilidade do grupo. No caso do G2, o manejo teve início a partir da etapa da oferta do EA acima mencionada, uma vez que os animais já se encontravam no mesmo recinto. Lesões ocasionadas por brigas ocorreram durante o processo de interação dos grupos. A completa estabilidade se deu em 193 dias no G1 e 360 dias no G2, mostrando que a estratégia do manejo de socialização adotada foi eficaz no sentido de criar um entrosamento entre animais de comportamentos conflitantes, viabilizando o convívio social.

**Palavras-chave: Macacos rhesus, manejo animal, bem-estar animal**

## ABSTRACT

Laboratory animals are used in a variety of biomedical studies for the health of the world's population. Nonhuman primates (NHP) are considered proper models for biomedical research, since they share physiological similarities with humans. In captivity, NHP should be housed in groups of individuals with acceptable compatibilities to maintain stable social interactions, respecting hierarchical structures inherent to the involved species. When rhesus macaques reach sexual maturity should be removed from their original groups, as they start disputing leadership with the dominant male, causing fights and deaths. However, when there is insufficient space at the breeding unit, it becomes necessary to enable individual management with competitive and aggressive tendencies, in order to create social stability among animals with incompatible temperaments. This study described the management of male adult rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) (between 8-13 years of age), maintained in the scientific creation from the Oswaldo Cruz Foundation/Fiocruz, RJ, housed in the same environment. Eleven rhesus monkeys were studied, divided into two groups (G1 and G2), being 6 animals in the G1 and 5 in the G2. Strategy of the G1 formation followed the steps: (i) identification of the "problem-animal" within its original group; (ii) transferring the animal to the new enclosure; (iii) housing the animal in an individual cage to adaptation in the new environment; (iv) environmental enrichment (EE) and release of the animal in the collective enclosure; (v) animal monitoring and conflict intervention; (vi) achieving the stability of the group. In the G2 case, management started from the EE offer above mentioned, since the animals were already in the same enclosure. Injuries caused by fights occurred during the process of group interaction. The complete stability occurred in 193 days in G1 and 360 days in G2, showing that the adopted strategy of socialization management was effective in order to create a relationship among animals of conflicting behaviors, making possible the social interaction.

**Key-words: Rhesus monkeys, animal management, animal welfare**

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Macaco rhesus ( <i>Macaca mulatta</i> ) .....	14
<b>Figura 2:</b> Recinto de macacos rhesus ( <i>M. mulatta</i> ) provenientes do criadouro científico do SCPrim (ICTB-Fiocruz) .....	24
<b>Figura 3:</b> Gaiola de contenção do tipo <i>squeeze</i> destinada a macacos rhesus .....	25
<b>Figura 4:</b> Etapas do processo de formação dos grupos de macacos rhesus ( <i>Macaca mulatta</i> ) machos em um recinto para formação de um novo grupo .....	26
<b>Figura 5:</b> Itens de enriquecimento ofertados aos macacos rhesus em processo de introdução em um novo recinto .....	28
<b>Figura 6:</b> Gaiola de transporte de primatas não humanos .....	30
<b>Figura 7:</b> Comportamento de <i>grooming</i> demonstrando equilíbrio social em um grupo de macacos rhesus .....	31
<b>Figura 8:</b> Linha do tempo referente ao estabelecimento do Grupo 1 (G1) formado por macacos rhesus ( <i>Macaca mulatta</i> ) machos procedentes do criadouro científico da Fundação Oswaldo Cruz/Fiocruz, RJ .....	33
<b>Figura 9:</b> Linha do tempo referente ao estabelecimento do Grupo 2 (G2) formado por macacos rhesus ( <i>Macaca mulatta</i> ) machos procedentes do criadouro científico da Fundação Oswaldo Cruz/Fiocruz, RJ .....	34
<b>Figura 10:</b> Ocorrências de lesões registradas nos animais do G1 .....	37
<b>Figura 11:</b> Ocorrências de lesões registradas nos animais do G2 .....	37

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Identificação, idade, peso e origem dos macacos rhesus procedentes dos grupos 1 e 2 .....	<b>23</b>
<b>Quadro 2:</b> Itens de enriquecimento ambiental (EA) ofertados aos macacos rhesus machos durante o processo de formação de um novo grupo social .....	<b>28</b>
<b>Quadro 3:</b> Número de lesões ocorridas entre os macacos rhesus machos durante o processo de formação dos grupos 1 e 2 .....	<b>36</b>
<b>Quadro 4:</b> Tipos de lesões e respectivos números de ocorrências nos macacos rhesus machos durante o processo de formação dos grupos 1 e 2 .....	<b>37</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**CEUA** – Comissão de Ética no Uso de Animais

**EA** – Enriquecimento Ambiental

**Fiocruz** – Fundação Oswaldo Cruz

**G1** – Grupo 1

**G2** – Grupo 2

**ICTB** – Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos

**PNH** – Primatas não humanos

**SCPrim** – Serviço de Criação de Primatas não Humanos

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	15
<b>2.1. Primatas não humanos (PNH): estruturas sociais e comportamento</b> ...	15
2.1.1. <u>Macacos rhesus</u> .....	16
2.1.2. <u>Conflitos sociais e ambiente cativo</u> .....	18
<b>2.2. Uso científico de PNH</b> .....	19
<b>3. JUSTIFICATIVA</b> .....	21
<b>4. DESENVOLVIMENTO</b> .....	21
<b>4.1. Objetivos</b> .....	21
4.1.1. <u>Objetivo geral</u> .....	21
4.1.2. <u>Objetivos específicos</u> .....	22
<b>4.2. Metodologia</b> .....	22
4.2.1. <u>Animais</u> .....	22
4.2.2. <u>Estratégia do processo de formação dos grupos</u> .....	24
4.2.3. <u>Enriquecimento ambiental (EA)</u> .....	26
4.2.4. <u>Observação de comportamentos agonísticos</u> .....	29
4.2.5. <u>Intervenções de conflitos</u> .....	29
<b>4.3. Resultados</b> .....	30
4.3.1. <u>Estabelecimento do grupo de macacos rhesus machos</u> .....	30
4.3.2. <u>Registros de comportamentos agonísticos</u> .....	35
4.3.3. <u>Lesões ocasionadas por conflitos</u> .....	36
<b>4.4. Discussão</b> .....	38
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	41
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	41
<b>7. Anexo</b> .....	46
<b>7.1. Licença da Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA</b> .....	46

## 1. INTRODUÇÃO

Os animais de laboratório são criados ou mantidos em um ambiente específico denominado biotério, com objetivos científicos relacionados a estudos de inúmeras doenças humanas ou animais, bem como testes laboratoriais que comprovem eficácia de produtos, tais como vacinas, fármacos, cosméticos, etc. (ANDRADE et al., 2006).

Primatas não humanos (PNH), quando utilizados em pesquisas biomédicas, devem ser utilizados de forma restrita por se tratarem de animais não convencionais que requerem um manejo mais complexo quando comparado com o manejo de animais convencionais (ex: roedores e lagomorfos), além de serem mais caros e de baixa prolificidade. Devido à proximidade evolutiva e características filogenéticas semelhantes aos seres humanos, os primatas compartilham uma série de doenças em comum com o homem, sendo, portanto, considerados modelos adequados para pesquisas biomédicas, uma vez que os mesmos mantém estreita semelhança com os homens quanto às suas manifestações imunológicas, fisiológicas, genéticas, comportamentais e clínicas, além de diversas atividades bioquímicas (ANDRADE, 2006).

Os primatas representam um dos maiores grupos dentre os mamíferos, existindo mais de 700 espécies e subespécies, número que constantemente é modificado devido a novas descobertas taxonômicas em decorrência dos avanços da filogenética molecular (ANDRADE et al., 2010).

Em termos de estruturas hierárquicas de uma criação símia, os PNH devem ser alojados em grupos de indivíduos com compatibilidades aceitáveis para a manutenção de uma interação social estável (GONÇALVES et al., 2010). Ao se construir recintos destinados a PNH, é imperioso oferecer micro e macroambientes devidamente projetados para a espécie símia envolvida, tendo em vista que as distintas espécies de primatas diferem muito entre si no tocante aos seus aspectos fisiológicos, apresentando, deste modo, diferentes necessidades biológicas concernentes às respectivas exigências espaciais, nutricionais, reprodutivas, genéticas, dentre outras (BRASIL, 2016).

Neste intuito, dependendo da característica da espécie, é importante prover recintos onde sejam disponibilizados poleiros, barreiras visuais, refúgios, com formas peculiares de provisão de alimentos, água e abrigo, projetando-os de modo que tais recursos não sejam monopolizados por animais dominantes dentro do grupo. Ademais, o planejamento e a execução de áreas utilizadas, tanto pelos profissionais como pelos animais deve levar em conta a funcionalidade, a biossegurança e o controle sanitário, minimizando, assim, as variações que podem interferir nos resultados das pesquisas procedentes dos animais e dos dados que estes podem proporcionar aos programas de ensino e de produção de conhecimento (BRASIL, 2016).

Um dos principais diferenciais dos PNH em relação aos demais animais de laboratório consiste na elevada capacidade cognitiva, conferindo-lhes uma percepção aguçada de fatores externos, fato que promove uma maior interação do animal com o ambiente em que vive (GONÇALVES et al., 2010).

De acordo com as publicações científicas associadas com PNH, constata-se que *Macaca* sp., *Cercopithecus* sp., *Chlorocebus* sp. e *Papio* sp. correspondem aos gêneros símios que vêm sendo utilizados em pesquisa há mais tempo, notadamente em estudos biomédicos. Os primatas classificados como homínídeos, pertencentes ao gênero *Pan* (ex: chimpanzé) foram amplamente utilizados no passado em função da importante homologia genética com os humanos (*Homo sapiens*) (BRASIL, 2016).

Os macacos rhesus (*Macaca mulatta*) (Figura 1), objeto do presente estudo, são primatas do Velho Mundo, pertencentes à família *Cercopithecidae*, infraordem Catarrhini. São originalmente encontrados na Ásia Central, do Afeganistão à Índia e da Tailândia ao sul da China. Habitam desde florestas tropicais a florestas temperadas e devido à sua vasta distribuição, são divididos em chineses e indianos (ANDRADE et al., 2004).

Os animais possuem pelagem com coloração marrom clara ou bege amarelada, com a face nua róseo-avermelhada. Em cativeiro, os machos adultos medem entre 48,8±6,3 cm e pesam 10,4±3,3 kg, enquanto as fêmeas adultas medem 44,3±3,9 cm, com peso aproximado de 8,6±2,0 kg. Em vida livre formam

grandes grupos, com hierarquia bem estabelecida, sendo macho dominante e fêmea dominante. Em contrapartida, em cativeiro, o número de animais pode variar com a estrutura de criação; são mantidos em grupos coletivos, em sistema de harém, sendo um macho reprodutor para até 10 fêmeas em idade reprodutiva e sua respectiva prole (ANDRADE et al., 2004; ANDRADE et al., 2010).

A organização dos PNH dentro de um grupo familiar pode originar conflitos internos quando os integrantes deste grupo exprimem interesses pelos mesmos recursos. No caso de machos adultos, os comportamentos podem ser incompatíveis mediante a disputa por lideranças hierárquicas, ocasionando brigas determinantes que culminam em óbitos. Os machos rhesus vivem em grupos de aproximadamente 25 indivíduos, compostos por um macho dominante para várias fêmeas reprodutoras e sua prole (GONÇALVES et al. 2010).

Em biotérios de PNH, é necessário retirar do recinto os machos adolescentes que começam a manifestar características reprodutivas de adultos, a fim de evitar conflitos e óbitos entre aqueles que lutam por uma posição hierárquica mais elevada no grupo. Machos de diferentes famílias devem ser removidos de seus grupos originais e separados em outros recintos, gerando um problema de manejo, devido à falta de espaço para estes animais excedentes no plantel (SOUZA et al., 2016).

Diante do exposto, o presente trabalho visou descrever o manejo de macacos rhesus machos de cativeiro, apresentando pontos importantes na identificação de compatibilidade para formação de novos grupos, no processo de pareamento e na organização de uma estrutura hierárquica, aplicando os conceitos de bem-estar animal, a fim de contribuir no aperfeiçoamento dos manejos futuros e nos estudos comportamentais da referida espécie símia.



**Figura 1:** Macaco rhesus (*Macaca mulatta*).

Fonte: ICTB-Fiocruz.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. Primatas não humanos (PNH): estruturas sociais e comportamento

A maioria dos primatas, incluindo humanos, dispense a vida em grandes grupos sociais. No caso de animais que dividem seu tempo entre hábitos terrestres com arborícolas, como babuínos, estar em uma grande comunidade ajuda a fornecer proteção contra os seus predadores (ex: felinos, caninos e hienas), além garantir seus recursos alimentares (GROVES et al., 2005).

Em geral, na natureza os grupos de PNH são relativamente resistentes ao contato com membros de outros grupos símios, migrando raramente para outras áreas de sua origem. Os animais evitam indivíduos de fora dos seus grupos e se manifestam de forma agressiva aqueles considerados “estranhos” às suas respectivas famílias. Como resultado, as interações sociais entre membros de diferentes tropas são consideradas raras, especialmente para as fêmeas (FLACK et al., 2005).

Em alguns primatas que vivem na floresta, o contato entre grupos da mesma espécie ocorre sob a forma de um comportamento de defesa territorial especializado. Os grupos convergem ativamente perto de sua fronteira territorial comum e fazem exibições hostis. Macacos bugios (*Alouatta* sp.), indris (*Avahi* sp.), siamangs (*Symphalangus* sp.) e gibões (*Hylobates* sp.) produzem vocalizações excepcionalmente altas para este propósito. Esta é uma forma de agressão ritualizada, essencialmente inofensiva, que pretende intimidar os membros da comunidade vizinha (GROVES et al., 2005).

Em vida livre, os primatas podem ser classificados em diversos sistemas de acasalamentos, tais como monogamia (apenas um casal reproduz), poligamia (vários animais reproduzem), poliandria (fêmea copula com vários machos em um mesmo ciclo sexual) e poliginia (várias fêmeas reproduzem com um único macho) (KUGELMEIER et al., 2010).

### 2.1.1. Macacos rhesus

O macaco rhesus (*Macaca mulatta*) é uma das espécies mais conhecidas de macacos do Velho Mundo. Originário do sul, centro e sudeste da Ásia, o macaco rhesus tem origem nas mais amplas faixas geográficas comparado com qualquer outro PNH, ocupando desde pradarias a áreas áridas e florestais (GROVES, 2005).

São animais diurnos, arborícolas e terrestres. Herbívoros principalmente, alimentando-se também de frutas, sementes, raízes, brotos, cascas e cereais (MAKWANA, 1979). Apresentam uma extensão na pele facial por meio de bolsas guturais, que se conectam à boca internamente, permitindo-lhes acumular temporariamente sua comida, além de auxiliar o processo de mastigação (RICHARD, 1985; MOURA et al., 2010).

Demonstram habilidades cognitivas complexas, incluindo a capacidade de compreender regras simples e monitorar seus próprios estados psicológicos (COUCHMAN et al., 2010; BLANCHARD et al., 2014). Em 2014, espectadores em uma estação de trem em Kanpur, na Índia, documentaram um macaco rhesus, inconsciente por linhas elétricas aéreas, que foi reanimado por outro rhesus que administrou sistematicamente uma série de ações de ressuscitação (WAXMAN, 2014).

Em relação à estrutura social, os grupos de macacos rhesus compõem membros com cerca de 20 a 200 machos e fêmeas. As fêmeas podem superar os machos em uma proporção de 4: 1, onde machos e fêmeas mantêm condições hierárquicas separadas (TEAS et al., 1980).

Existe uma marcante filopatria feminina, comum entre os mamíferos, amplamente estudada nos PNH. No caso da espécie *Macaca mulatta*, as fêmeas tendem a não deixar o grupo social e têm hierarquias matrilineares altamente estáveis, nas quais a posição de uma fêmea depende do grau de dominância social de sua mãe (JUDGE & WAAL, 1997). Tal filopatria feminina é tão exacerbada, a ponto das mães serem capazes de impedirem que as filhas mais velhas formem coligações contra ela (HILL & OKAYASU, 1996). Em contraste, os macacos machos juvenis quando atingem maturidade sexual (entre quatro a cinco

anos de idade), são expulsos de seus grupos natais pelo macho dominante. Assim, os machos adultos alcançam o *status* de dominância por idade e com a experiência adquirida ao longo dos anos (SOUTHWICK et al., 1965).

Os macacos se posicionam com base na classificação dentro do grupo. O "subgrupo central" contém os dois ou três machos mais antigos e dominantes, conhecidos por codominantes, juntamente com as fêmeas, seus filhotes lactentes e juvenis. Este subgrupo ocupa o centro do grupo e determina todas as atividades (SOUTHWICK et al., 1965). As fêmeas deste subgrupo são também as mais dominantes de todo o grupo. Quanto mais distante da periferia é um subgrupo, menos dominante ele é. Os subgrupos que ocupam a periferia do grupo central são conduzidos por um macho dominante, de nível inferior ao macho central, mantendo a ordem no grupo por meio de comunicação de mensagens entre os machos centrais. Um subgrupo de machos submissos, muitas vezes, animais subadultos, ocupa a margem dos grupos e tem a responsabilidade de se comunicar com outros grupos de macacos e fazer chamadas de alarme (GOUZOULES et al., 1998).

Quanto aos aspectos reprodutivos, assim como muitos outros primatas da família *Cercopithecidae*, os macacos rhesus vivem em estruturas sociais constituídas por múltiplas fêmeas e múltiplos machos. Grupos selvagens menores, porém, podem ter um único macho adulto e múltiplas fêmeas. De acordo com a teoria sócio-ecológica, a proporção entre grupos sexuais é uma função do número de fêmeas que um macho é capaz de defender com sucesso, e sua evolução é o produto de pressões seletivas como a competição de parceiros. (LINDBURG, 1969).

As fêmeas se reproduzem pela primeira vez por volta dos quatro anos de idade e atingem a menopausa em média aos 25 anos. Os machos geralmente não desempenham nenhum papel em criar os filhotes, mas mantêm relações pacíficas com a prole de seus pares consorte (BEISNER et al., 2012).

### 2.1.2. Conflitos sociais e ambiente cativo

Os estudos de Flack et al. (2005) revelaram que os primatas machos adultos do gênero *Macaca* são os principais controladores dos conflitos nos grupos sociais em que vivem, desempenhando um papel importante na manutenção da estabilidade da sua estrutura familiar. Tal controle é capaz de prevenir uma agressão desordenada por parte dos indivíduos integrantes daquele ambiente em comum.

De fato, o número de machos existentes tem o potencial de influenciar o grau de agressividade e estabilidade de um grupo, principalmente quando se tratam de espécies símias que mantêm sistemas de acasalamento do tipo multi-machos / multi-fêmeas. Este relato é baseado em observações comportamentais de animais oriundos de grupos cativos, onde a proporção sexual não pode ser ajustada pelos próprios membros do grupo. Assim, um manejo bem sucedido consiste na correta composição do grupo em busca de uma proporção sexual ideal (BEISNER et al., 2012).

Os grupos sociais são considerados estáveis quando os mesmos se mostram duradouros e persistentes ao longo do tempo, apesar das competições que regularmente surgem entre os seus membros. Em contrapartida, a instabilidade incipiente é difícil de medir, pois normalmente um grupo social instável é passível de identificação apenas após a segregação dos seus membros (BEISNER et al., 2012).

Em vida livre, uma redução na estabilidade do grupo de PNH pode levar à separação do grupo original, enquanto entre nos grupos de primatas cativos esta separação não é possível, uma vez que a emigração é impedida pelos limites dos recintos. Em cativeiro, desta forma, o aumento das taxas de agressão e ferimentos são os principais indicadores de instabilidade de um grupo, sendo relacionados diretamente à diminuição da coesão entre os animais (FLACK et al., 2006; FLACK et al., 2005; MCCOWAN et al., 2008; OATES-O'BRIEN et al., 2010). Outros sim, os indivíduos-alvo, ou seja, vítimas das agressões dentro de um conflito, não podem escapar de seus agressores, fato que resulta em um maior índice de lesões causadas por brigas em um grupo cativo (BEISNER et al., 2012).

Harvey e Harcourt (1984) afirmaram que o tamanho corporal e comprimento dos caninos dos machos são elementos que, indubitavelmente, influenciam na agressividade e na estabilidade de um grupo. Certamente, os machos possuem considerável vantagem competitiva para intervir conflitos sobre as fêmeas devido ao seu tamanho e força física.

No que diz respeito às interações agonísticas entre PNH, frequentemente três (ou mais) participantes são envolvidos. As intervenções dos “terceiros” resultam no término do conflito, impactando na estabilidade do grupo ao evitar que a agressão saia do controle (BEISNER et al., 2012). Flack et al. (2005) consolidaram esta afirmativa quando removeram temporariamente três intervenientes de um grupo de primatas da espécie *Macaca nemestrina*, observando-se que as taxas de agressão aumentaram e a coesão social diminuiu, sugerindo que a dinâmica de grupo foi temporariamente desestabilizada.

Assim como os machos mais fortes do grupo se definem como os intervenientes dos conflitos primários, as fêmeas alfas também desempenham um papel importante nessas intervenções, ambos possuindo elevado poder social e alto grau de consenso entre os grupos, onde o indivíduo é capaz de desafiar os outros com baixo risco de retaliação. Alguns macacos machos adultos de baixo escalão de dominância também podem ser intervenientes-chaves em determinados grupos (FLACK et al., 2006).

O comportamento de intervenção não necessariamente tem uma influência positiva na estabilidade do grupo. Intervenções que resultam na continuação do conflito original podem contribuir para a instabilidade, podendo, inclusive, desencadear uma sequência de agressões. Agressões sucessivas têm sido associadas a grupos sociais mal sucedidos de macacos rhesus cativos, com maiores frequências de traumas de uma forma geral (MCCOWAN et al., 2008; OATES-O'BRIEN et al., 2010).

## **2.2. Uso científico de PNH**

O uso científico de PNH se deve à sua estreita relação filogenética com os humanos, envolvendo semelhanças comprovadas quanto a aspectos genéticos,

comportamentais e diversas atividades bioquímicas (BRASIL, 2016). Têm sido utilizados em pesquisas biomédicas há mais de cinco mil anos, e podem-se encontrar evidências nos hieróglifos no antigo Egito ou em monumentos de culturas indo-asiáticas. Grandes marcos históricos referentes ao uso do modelo primata foram registrados, tais como Pasteur et al. (1984), que desenvolveram estudos sobre o vírus da raiva no final do século XIX e Landsteiner e Popper (1909), com vacinas contra poliomielite. A partir das décadas de 1950/60, os estudos relacionados à vacina anti-polio desenvolvidos por Salk et al. (1953), impulsionaram a expansão científica e uma conseqüente motivação na criação de primatas em cativeiro destinada a pesquisas biomédicas (PISSINATTI & ANDRADE, 2010).

Atualmente, as espécies *Macaca mulatta*, *Macaca fascicularis* e *Saimiri sciureus* estão entre os primatas mais utilizados como modelos experimentais. Estudos referentes a doenças degenerativas, autoimunes e infecciosas, pesquisas toxicológicas, avaliação de transplantes, terapia gênica e em ensaios pré-clínicos vacinais têm sido indicados para pesquisa modelos do gênero *Macaca*. Já o *Saimiri* spp. tem sido descrito como modelo para pesquisas sobre arteriosclerose humana, doenças vasculares e colelitíase, estudos do sistema nervoso central, sobre a biologia e comportamento de primatas neotropicais, reprodução, genética, entre outros. O gênero *Saimiri* se destaca por ser indicado pela comunidade científica como um dos modelos mais adequados para pesquisa em malária, principalmente na avaliação de vacinas (PISSINATTI e ANDRADE, 2010).

Considerando todas as preocupações associadas ao bem-estar animal, além das questões éticas e de biossegurança, é válido ressaltar que quando se trata de animais destinados à pesquisa, existem várias normativas que norteiam as condutas adequadas, no que diz respeito ao uso racional e cuidados deste modelo em estudos relevantes em prol da saúde humana e animal (CARDOSO & PRESGRAVE, 2010; BRASIL, 2016).

Pode-se afirmar que a demanda por PNH nas pesquisas ainda é elevada, enquanto não houver métodos alternativos. Porém, o objetivo deve ser atingir a completa substituição dos procedimentos em animais vivos para propósitos

científicos ou educacionais (BRASIL, 2016). Assim, é imperioso que mediante a impossibilidade da aplicação de métodos alternativos, que os animais sejam utilizados com muito cuidado e responsabilidade.

### **3. JUSTIFICATIVA**

Embora existam inúmeras descrições acerca dos comportamentos agonísticos dos macacos rhesus, muitas vezes, em situação de cativeiro, torna-se necessário viabilizar interações entre animais com temperamentos supostamente incompatíveis, especialmente os macacos rhesus machos. Tal necessidade se justifica quando o criadouro dispõe de um pequeno espaço, com pequena opção de alojar os “machos-reservas”. O manejo alternativo para esta dificuldade consiste na tentativa de eliminar as tendências competitivas e agressivas entre os indivíduos para que sejam estabelecidos laços cooperativos de longa duração.

Defrontando-se com a problemática de espaço na criação de macacos rhesus do ICTB-Fiocruz, são formados novos grupos sociais de animais machos de diferentes origens em um mesmo recinto. Para tanto, estratégias de manejo são traçadas, a fim de minimizar situações conflitivas nesta técnica de introdução.

Desta forma, a experiência nesse processo e o conhecimento adquirido ao longo dos anos com a rotina de manejo da equipe técnica com os PNH do ICTB-Fiocruz, impulsionaram interesse de descrever o referido procedimento, contribuindo com outros criadouros de primatas que por ventura necessitem formar novos grupos sociais em seus planteis.

### **4. DESENVOLVIMENTO**

#### **4.1. Objetivos**

##### **4.1.1. Objetivo geral**

Apresentar as dificuldades encontradas no manejo de macacos rhesus machos mantidos em cativeiro quando os mesmos são alojados em um mesmo ambiente.

#### 4.1.2. Objetivos específicos

- Descrever o processo de formação de um novo grupo de macacos rhesus machos jovens desde a sua introdução até o seu pronto estabelecimento;
- Elencar as lesões decorrentes de brigas entre os animais;
- Realizar uma análise comparativa entre dois grupos de machos introduzidos, baseada no grau de dominância social;
- Identificar as categorias etárias que apresentam maiores incidências de conflitos.

### **4.2. Metodologia**

#### 4.2.1. Animais

O trabalho foi realizado em uma criação de macacos rhesus procedente do Serviço de Criação de Primatas não Humanos (SCPrim) do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos/ICTB da Fundação Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro. A criação possui um plantel aproximado de 500 exemplares, com 12 grupos familiares, mantendo um sistema de acasalamento poligâmico. Cada grupo familiar é constituído por 25 a 30 animais, sendo um macho reprodutor para dez fêmeas reprodutoras e suas respectivas proles.

Foram estudados um total de 11 macacos rhesus machos adultos, entre 8 e 13 anos de idade, que se encontravam alojados em diferentes recintos. Em função de terem atingido a maturidade sexual, houve necessidade de serem removidos de seus grupos familiares de origem, com o intuito de evitar conflitos com os machos reprodutores dominante dos grupos sociais.

Os animais foram divididos em dois grupos: G1 e G2, sendo G1 (recinto 4B) formado por seis animais e G2 (recinto 1B) formado por cinco animais (Quadro 1).

**Quadro 1:** Identificação, idade, peso e origem dos macacos rhesus procedentes dos grupos 1 e 2

<b>Grupo</b>	<b>Animais (nº identificação)</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Recinto de origem</b>
<b>G1</b>	AF169	8	10,600	5B
	H31	7	13,100	5B
	AG47	8	9,750	6A
	AF153	8	12,200	7B
	AG149	7	12,400	3B
	AG145	8	15,100	2A
<b>G2</b>	AF97	9	16,900	1B
	AG75	8	14,300	
	AC97	11	11,300	
	AC85	11	13,000	
	AB29	13	18,200	

Existe um total de 12 conjuntos de recintos, cada um é dividido em dois (Figura 2), onde são alojados diferentes grupos sociais. Cada recinto mede 36m<sup>2</sup> com uma área de refúgio (6m<sup>2</sup>), construído de concreto e grades de aço, piso de concreto semi-áspero, dotado de um comedouro de aço inoxidável tipo bandeja, três bebedouros automáticos de aço inoxidável, poleiros móveis, balanços de galhos de árvore e tambores suspensos.

A criação animal é devidamente licenciada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Fiocruz (CEUA-Fiocruz), número LW5-16 (Anexo 7.1), onde todas as práticas de cuidado e bem-estar são rigorosamente aplicadas por profissionais qualificados, proporcionando melhor qualidade de vida a esses animais destinados a pesquisas biomédicas.



**Figura 2:** Recinto de macacos rhesus (*M. mulatta*) provenientes do criadouro científico do SCPrim (ICTB-Fiocruz). Fonte: ICTB-Fiocruz.

#### 4.2.2. Estratégia do processo de formação dos grupos

Para impedir conflitos, o processo de formação dos grupos se iniciou com a observação pontual dos animais a serem removidos do seu grupo de origem e realocados para um novo recinto. Nesta fase, identificou-se a característica agonística do indivíduo e a sua interação com o restante dos animais da sua própria família. Uma vez identificado atrito de convívio, o “animal-problema” foi transferido ao recinto coletivo para formação do novo grupo.

Já no novo recinto, primeiramente, os animais selecionados foram alojados em gaiolas de contenção individual dotadas de dispositivo do tipo *squeeze*<sup>1</sup> (Figura 3), afixadas na grade do recinto coletivo, para adaptação no novo ambiente.

---

<sup>1</sup>Gaiola do tipo *squeeze*: gaiola de contenção onde os animais são comprimidos em um dos lados, visando à administração de drogas e demais procedimentos que a imobilização permita (MOURA et al., 2010).



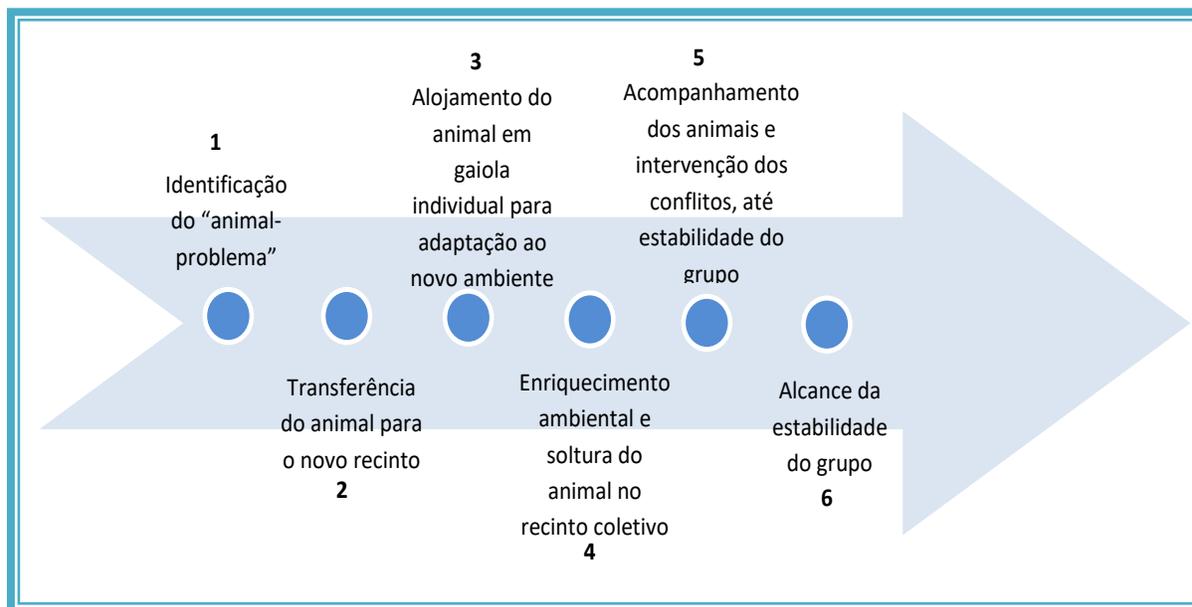
**Figura 3:** Gaiola de contenção do tipo *squeeze* destinada a macacos rhesus.

Fonte: ICTB-Fiocruz.

Uma semana depois, avaliou-se a viabilidade de soltura dos animais, evidenciada pelo grau de agressividade do indivíduo alojado. Havendo possibilidade de soltura, itens de enriquecimento ambiental (EA) de diferentes estímulos (Quadro 2) foram previamente adicionados no recinto, na tentativa de desviar a atenção dos animais em relação a supostos ataques conflituos. No decorrer do dia, acompanhou-se diariamente a interação dos indivíduos, visando intervir em potenciais brigas que por ventura pudessem ocorrer entre eles. No caso de brigas o animal agressor era separado fisicamente, voltando com o mesmo para a gaiola individual ou colocando-o no refúgio do recinto, de modo que fosse mantido contato visual, olfativo e auditivo entre eles.

As intervenções dos conflitos foram efetuadas sempre que necessárias por um técnico treinado por meio de puçás e dispositivos afins (item 4.2.5). Os animais eram soltos logo no início do dia e separados no final da tarde, até total entrosamento (ex: catação, alimentos compartilhados, etc.), indicando estabilidade do grupo, quando finalmente eram mantidos juntos no recinto.

Em síntese, o processo de introdução dos macacos rhesus machos se deu, seguindo a estratégia conforme o esquema da figura 4.



**Figura 4:** Etapas do processo de formação dos grupos de macacos rhesus (*Macaca mulatta*) machos em um recinto para formação de um novo grupo. Animais procedentes do criadouro científico da Fundação Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro.

No caso do G2, o manejo teve início a partir da etapa da oferta do EA acima mencionada, uma vez que os animais já se encontravam no mesmo recinto (item 4.3.1).

#### 4.2.3. Enriquecimento ambiental (EA)

Durante todo o processo de introdução e formação dos grupos, os animais receberam itens de EA de diferentes estímulos<sup>2</sup> (físicos, sociais, sensoriais e cognitivos) (Figura 5), conforme a descrição a seguir:

- Espinha de peixe: confeccionada com um tubo de PVC de 100 mm, comprimento de 150 cm com orifícios a cada 40 cm. O tubo era inserido de forma perpendicular em uma outra peça de tubo de 40 mm, formando

<sup>2</sup>Estímulos físicos: alteração do espaço físico ocupado pelo animal; sociais: interação intraespecífica e/ou interespecífica; sensoriais: adição de estímulos olfativos, sonoros ou táteis; cognitivos: presença de algum desafio (GROSSMANN, 2007).

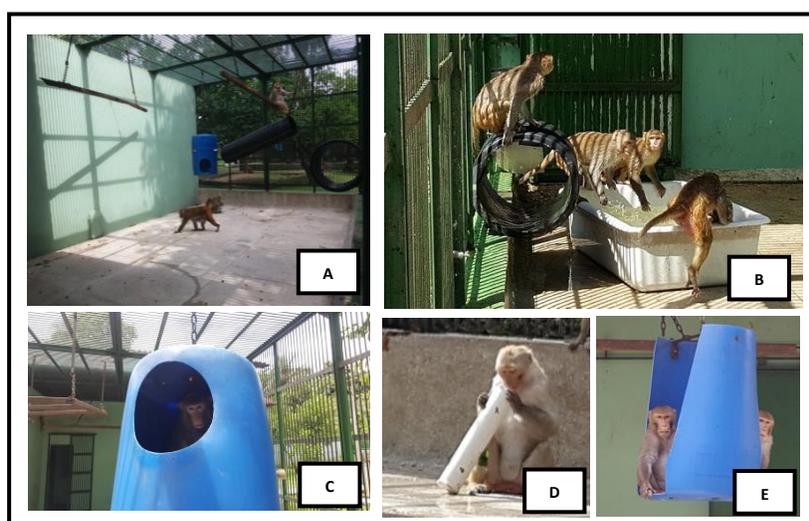
uma estrutura semelhante à uma espinha de peixe, disposta pendurada no teto do recinto com uma barra de ferro.

- Tambor: 200 litros de plástico rígido na cor azul, sem tampa, com um orifício de 15 cm de raio nas laterais. Próximo à boca do tambor, foram colocados duas peças de cano de PVC de 30 mm atravessados, com a função de servir de poleiro dentro do tambor. Para promover balanço, foi afixada uma chapa de ferro no interior do tambor. O tambor era pendurado no teto com uma corrente.
- Piscina de água: banheira de polipropileno própria para criação de cobaias, medindo 1,3 m (comp.) x 0,7 m (larg.) x 0,3 m (alt.).
- Pneus de carro: pneus médios fixados entre duas chapas de ferro com orifícios para drenar água, pendurados no teto dos recintos por correntes de ferro, servindo como balanço.
- Troncos: feitos com pedaços de tronco de goiaba ou eucalipto, medindo entre 1 a 1,5 m de comprimento, fixado em uma chapa de ferro pendurado no teto do recinto, servindo de balanço.
- Escada: confeccionada com dois tubos de PVC de 150 mm, com 1,5 m de comprimento cada um, pendurada no teto por correntes de ferro.
- tubo de PVC como enriquecimento alimentar e cognitivo: tubos de 40 cm de comprimento, tampas nas duas extremidades, com dois orifícios para inserir grãos e folhas.
- Melancia recheada: melancia inteira, com orifícios. No interior dos orifícios são inseridos grãos de amendoim e girassol; após a inserção dos itens alimentares, os orifícios são tampados com a própria casca da melancia e ofertada aos animais.
- Cana-de-açúcar: pedaços de cana picada em roletes e jogada por cima dos recintos ou oferecida juntamente com as frutas.
- Ervas aromáticas: erva cidreira, capim limão, hibisco e hortelã.
- Galhos de amora: pequenos galhos de amora com folhas e frutos retirados e oferecidos aos animais.

A oferta dos itens obedeceu a um cronograma preestabelecido com a elaboração de um calendário quinzenal e semanal descrito no quadro 2.

**Quadro 2:** Itens de enriquecimento ambiental (EA) ofertados aos macacos rhesus machos durante o processo de formação de um novo grupo social

Itens de EA (descrição)	Frequência	Dias da semana ofertados
Brinquedos (escada, pneus, tambor, etc.)	Quinzenal	Todos os dias
Piscina de água	Semanal	Em dias mais quentes
Amendoim com girassol		Segunda-feira
Ervas (capim limão e mini-hortelã) e semente de girassol		Terça-feira
Cana-de-açúcar		Quarta-feira
Melancia recheada com ervas aromáticas ou pipoca em caixas de papelão		Quinta-feira
Galhos de hibisco ou amora		Sexta-feira
Frutas diversificadas jogadas por cima do recinto		Sábado e Domingo



**Figura 5:** Itens de enriquecimento ofertados aos macacos rhesus em processo de introdução em um novo recinto. **A:** frutas jogadas no piso do recinto; **B:** piscina; **C:** tambor fechado; **D:** tubo de PVC como enriquecimento alimentar e cognitivo; **E:** tambor aberto.

#### 4.2.4. Observação de comportamentos agonísticos

Ao realizar a soltura os animais foram observados quanto aos seus aspectos agonísticos, incluindo comportamentos de agressão, combate, ameaça, submissão e fuga. A observação foi feita por um profissional técnico ao longo do dia por seis horas seguidas. Primeiramente o técnico ficava sentado em um banco com uma distância de 10 metros do recinto; após três horas os animais eram observados em uma distância maior, onde o técnico ficava escondido, em frente a outro recinto e atento a qualquer vocalização manifestada. O trabalho de vigilância foi revezado por outro técnico em horários que se fizeram necessários, de modo que os animais fossem observados durante todo o período em que se encontravam soltos.

#### 4.2.5. Intervenções de conflitos

Com o intuito de auxiliar na socialização dos primatas de diferentes patamares hierárquicos, evitando confrontos dos animais uns contra os outros, as intervenções humanas variaram de acordo com a interação ocorrida entre os animais. Comportamento do tipo ameaça entre dois animais era interferido com uma postura de repreensão por palmas ou mesmo gritos, seguida de barulho na grade do recinto, com o uso de alguma ferramenta (pedaço de bambu, por exemplo), para fazer estardalhaço, na tentativa de tirar o foco dos animais. O barulho faz com que os animais se assustem e dispersem a atenção deles. Muitas vezes, além dos itens de EA supramencionados (item 4.2.3), pedaços de cana e folhas de couve eram dispostos por cima do recinto, visando também desviar a atenção dos animais para outra situação diferenciada.

Todavia, comportamentos mais agressivos do tipo ataque exigia uma intervenção humana mais enérgica, onde três técnicos entravam no ambiente pelo refúgio do recinto com um puçá nas mãos, como medida de segurança, a fim de separar os animais, tirando-os do campo de visão do outro. Havia, portanto, necessidade de criar uma barreira entre eles, separando-os fisicamente. Desta forma, o animal que tomava a atitude de ataque, era isolado dos demais imediatamente. Neste caso, os animais-vítimas eram encaminhados para a área

do refúgio e o animal agressor capturado por puçá e alojado em uma gaiola de individual de transporte (Figura 6).

Vale mencionar que os animais foram condicionados a entrar nas gaiolas individuais sem o uso de puçás, conduta que facilitou os manejos diários, além de ter minimizado o estresse tanto dos animais como dos profissionais que lidam diretamente com os mesmos.

Mediante algum contato físico entre os animais, os mesmos eram observados de forma mais próxima, a fim de avaliar a necessidade de atendimento veterinário para tratamento clínico ou procedimento cirúrgico.



**Figura 6:** Gaiola de transporte de primatas não humanos. Fonte: ICTB-Fiocruz.

### 4.3. Resultados

#### 4.3.1. Estabelecimento do grupo de macacos rhesus machos

##### ▪ **Grupo 1 (G1):**

A formação do G1 teve início com a chegada dos machos AF169 e H31, ambos originários do mesmo recinto (5B) e do animal AG47, do recinto 6A. Os animais foram transferidos para o recinto 4B, inicialmente alojados em gaiolas individuais de contenção dotadas de dispositivo do tipo *squeeze*. As três gaiolas

foram afixadas na grade do recinto, dispendo uma em frente à outra, de modo que houvesse contato visual entre os animais. Os animais foram mantidos nas referidas gaiolas por um período de uma semana, observando-se os respectivos comportamentos individuais.

Após uma semana, foram incluídos itens de EA no interior do recinto, prosseguindo-se com a soltura dos três animais. No decorrer do dia, acompanhou-se a interação dos indivíduos, visando intervir em potenciais brigas que por ventura pudessem ocorrer entre eles.

Os animais foram observados durante o dia. Ao término das atividades o animal AG47 era transferido para a área do refúgio, isolando-o dos demais. Esse processo foi repetido até a constatação de entrosamento entre os integrantes do novo grupo, sem riscos de brigas entre eles. O animal agressor sempre era capturado por puçá e encaminhado à gaiola individual.

No período de dois meses, observou-se que os animais já mantinham considerável proximidade um do outro a ponto de dormirem juntos; porém sem a prática do *grooming*<sup>3</sup> (Figura 7).



**Figura 7:** Comportamento de *grooming*, demonstrando equilíbrio social em um grupo de macacos rhesus. Fonte: ICTB-Fiocruz.

---

<sup>3</sup>*Grooming*: catação, ato de afagar o pelo de um animal.

Três meses após a formação do G1, houve briga por liderança entre os macacos machos de um outro recinto, acarretando sérias lesões. Houve, portanto, necessidade de uma nova transferência para o recinto do grupo neoformado. E assim o mesmo processo de introdução foi realizado com o animal AF153 (recinto 7B).

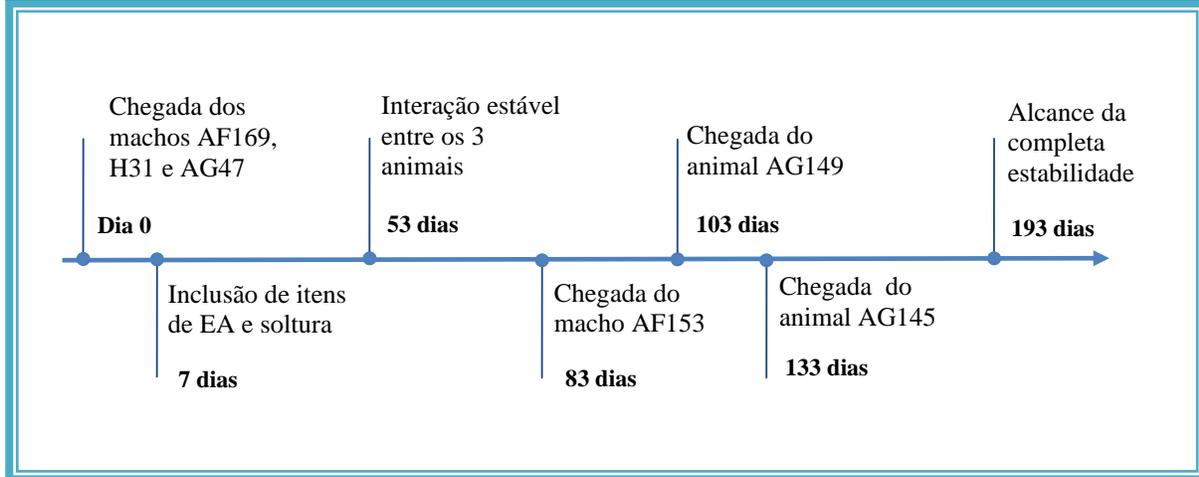
Vocalizações características de agressividade foram evidenciadas pelo animal AG47 com o AF153, sendo que este último não demonstrou interesse de encarar a afronta. Desentendimentos como este foram identificados ao longo desse período de adaptação entre os animais, até o seu entrosamento.

Vinte dias após a última introdução do macho AF153, o animal AG149 foi transferido do recinto 3B para o novo grupo, permanecendo na gaiola individual de contenção por uma semana, conforme os animais previamente introduzidos, enquanto os outros animais já se encontravam soltos no recinto. Embora alojado em gaiola individual, o AG149 manifestava extrema agressividade com os demais membros, que o afrontavam mesmo em situação de desvantagem. Percebeu-se que tal afronta teve duração de três dias, quando então se perdeu o interesse de qualquer tipo de interação conflitiva.

O animal AG47 sempre demonstrou maior agressividade comparado com os demais.

Após um mês, o último animal que integrou ao grupo foi o AG145 oriundo do recinto 2A, que possui característica de dominante, com muitos históricos de brigas. Mesmo procedimento de introdução anteriormente descrito foi adotado com este animal. Após soltura deste, alguns conflitos ocorreram; e o animal alcançou a liderança do grupo.

Por fim, a estabilidade do G1 foi alcançada no decorrer de 193 dias (8 meses e 13 dias), incluindo a presença de *grooming* e a redução drástica dos conflitos. A linha do tempo explicitada na figura 8 sintetiza o processo de introdução do G1, até o alcance da sua completa estabilidade.



**Figura 8:** Linha do tempo referente ao estabelecimento do Grupo 1 (G1) formado por macacos rhesus (*Macaca mulatta*) machos procedentes do criadouro científico da Fundação Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro.

▪ **Grupo 2 (G2):**

O G2 já era formado exclusivamente por animais machos adultos com equilíbrio social estabelecido. Entretanto, em virtude da saída do animal dominante (AD41) deste recinto, gerou uma conseqüente instabilidade social. O episódio provocou uma sucessão de conflitos entre os machos devido à competição pela liderança, ocasionando lesões nos animais agredidos, dificultando, assim, o manejo neste grupo.

O manejo se tornou complexo, uma vez que por várias vezes foi preciso isolar os animais agressores das vítimas em gaiolas individuais ou removendo-os para a área de refúgio do recinto, visando evitar traumas. Percebeu-se que os animais formavam pequenos subgrupos dentro do grupo maior, onde uns dominavam, outros mantinham postura de submissão, sofrendo agressões, enquanto outros eram protegidos por indivíduos com perfis de dominância.

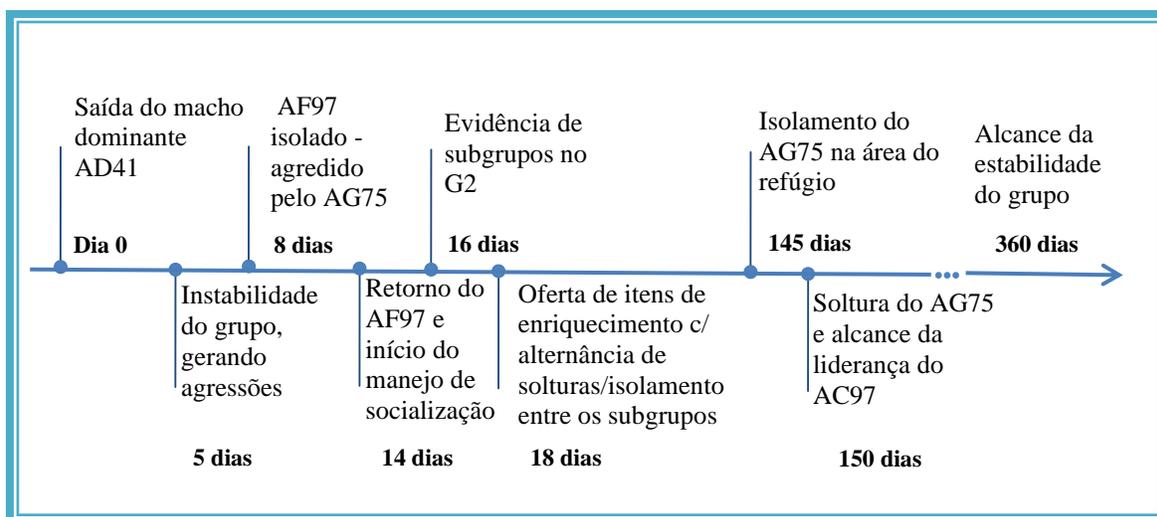
Integraram este grupo os seguintes animais: AF97, AG75, AC97 e AC85 e AB29.

O animal AG75 agrediu o AF97, tendo sofrido sérias lesões. O animal agredido foi então isolado dos demais, alojado em uma gaiola individual, para atendimento clínico, retornando ao recinto após seis dias, quando então foi iniciado o processo de estabilização social do G2.

Marcante segregação foi evidenciada, sugerindo a presença de dois subgrupos específicos dentro do G2, onde os animais AG75, AC85 e AC97 evidenciaram comportamentos agressivos, enquanto os animais AF97 e AB29 adotaram postura de medo.

O manejo de estabelecimento social foi efetuado com a oferta de itens de EA no recinto. Devido à dificuldade de socialização entre os indivíduos e em função de alguns registros de brigas durante esse processo, adotou-se a alternância de solturas e isolamento na área do refúgio entre os subgrupos, conduta realizada por cinco meses. Após 145 dias desse manejo de alternância, constatou-se que o maior equilíbrio entre os integrantes do grupo se deu com o isolamento do animal AG75 no refúgio por 5 dias.

Por fim, o animal AC97 assumiu a postura de dominante deste grupo. A observação contínua dos comportamentos agonísticos do G2 foi feita durante 12 meses, até a constatação da estabilidade do grupo (Figura 9).



**Figura 9:** Linha do tempo referente ao estabelecimento do Grupo 2 (G2) formado por macacos rhesus (*Macaca mulatta*) machos procedentes do criadouro científico da Fundação Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro.

#### 4.3.2. Registros de comportamentos agonísticos

##### ▪ **Grupo 1 (G1):**

Ao longo do processo de estabilização social, foi registrado um total de 23 conflitos entre os animais do G1, seguidos de lesões. Verificou-se que o AG47 foi o animal que apresentou o comportamento agonístico mais acentuado comparado com os demais membros do grupo, tendo sofrido 13 agressões mais graves, com ferimentos, em um total de 23 casos registrados (13/23; 56,5 %), em função de sua constante disputa por liderança, com forte evidência de caráter dominante.

Em média, os animais de oito anos de idade foram os mais afetados com comprometimento de lesões.

O único animal que não sofreu nenhum tipo de injúria ocasionada por brigas foi o AG145, tendo este conquistado a liderança do grupo. Trata-se do animal mais forte e mais pesado, com característica de animal dominante.

##### ▪ **Grupo 2 (G2):**

Houve um total de 27 conflitos em todo o processo de formação do G2. O AG75 foi o macho que apresentou comportamento agonístico mais marcante, que além de agredir os demais, também incitou o AC85 a atacar o AF97. Percebeu-se que, embora pequeno, o grupo se dividiu em dois subgrupos, ficando os animais AG75, AC85 e AC97 de um lado e AF97 e AB29 do outro. Por vezes, à medida que havia a alternância de solturas e isolamento no refúgio, os animais tomavam atitudes diferentes, intercalando posturas de dominância e de submissão.

Em média, os animais de 8 anos de idade foram os mais afetados com esses conflitos. O animal que sofreu maior número de agressões foi o AF97. O animal AB29 permaneceu neutro em todo o processo de formação do grupo, sem manifestação de agressividade ou submissão.

#### 4.3.3. Lesões ocasionadas por conflitos

As lesões decorrentes de brigas se caracterizaram por ferimentos abertos superficiais (escoriações) e profundos (cortes ou perfurações)<sup>4</sup> provocados, principalmente, pelos dentes caninos dos animais agressores.

O quadro 3 mostra o número de lesões ocorridas em cada animal durante o processo de formação do G1 e do G2 e o quadro 4 especifica o tipo de lesão e o respectivo número de eventos das intercorrências. As figuras 10 e 11 demonstram as ocorrências (%) das lesões registradas no G1 e no G2, respectivamente.

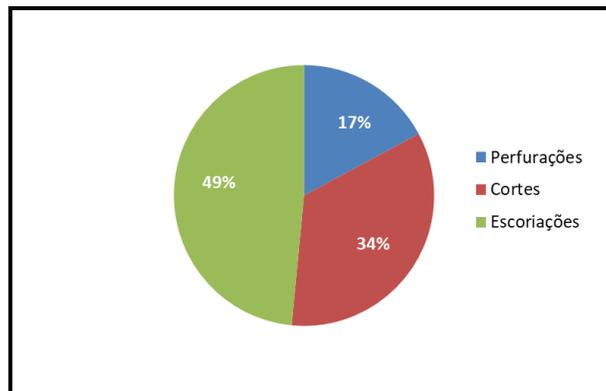
**Quadro 3:** Número de lesões ocorridas entre os macacos rhesus machos durante o processo de formação dos grupos 1 e 2

GRUPO 1		GRUPO 2	
Animal (Identificação)	Nº de lesões	Animal (Identificação)	Nº de lesões
AF 169	3	AG75	6
AG 47	13	AF97	7
AH 31	2	AB29	4
AF 153	2	AC97	4
AG 149	3	AC85	5
AG 145	0		
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>TOTAL</b>	<b>26</b>

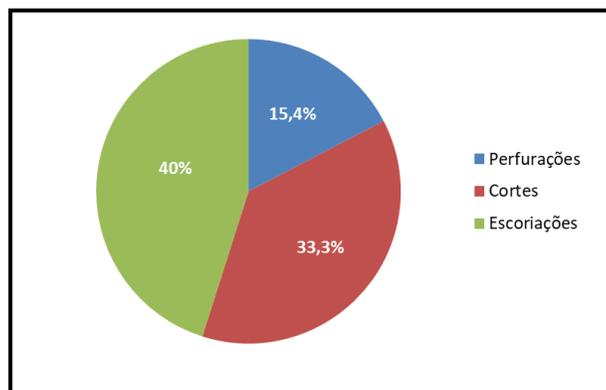
<sup>4</sup>Escoriação consiste em um ferimento leve em que as camadas mais superficiais da pele sofrem raladuras. Os cortes e perfurações diferem quanto à sua extensão, sendo ferimentos perfurantes que atingem camadas mais profundas da derme.

**Quadro 4:** Tipos de lesões e respectivos números de ocorrências nos macacos rhesus machos durante o processo de formação dos grupos 1 e 2

OCORRÊNCIA DAS LESÕES		
Tipo de lesão	Total de ocorrências no decorrer do manejo de socialização	
	G1	G2
Escoriações	11	10
Cortes	8	12
Perfurações	4	4



**Figura 10:** Ocorrências de lesões registradas nos animais do G1.



**Figura 11:** Ocorrências de lesões registradas nos animais do G2.

#### 4.4. Discussão

Os dados descritos neste trabalho nos permitem discutir que em situação de cativeiro de PNH, é imprescindível considerar a organização da estrutura hierárquica previamente mantida em um grupo social. Gonçalves et al. (2010) afirmaram que os animais devem ser alojados em grupos de indivíduos com compatibilidades aceitáveis para a manutenção de uma interação social estável. Contudo, a circunstância apresentada neste trabalho de alojar macacos rhesus machos de temperamentos incompatíveis impôs a necessidade de aprofundar os estudos acerca dos comportamentos dos animais de forma pontual dentro do grupo, visto que as peculiaridades individuais direcionam a conduta mais acertada a ser empregada.

Flack et al. (2005) relataram que quando em vida livre os PNH evitam o contato com membros de outros grupos símios, sendo raras as migrações para outras áreas. Pôde-se constatar que baseado em um estudo minucioso, o processo de formação dos dois grupos aqui analisados indicou que é possível quebrar as tendências competitivas e agressivas entre os membros, viabilizando um convívio social estável.

Os conflitos decorrentes de interesses em comum provêm da disputa por lideranças hierárquicas (GONÇALVES et al. 2010). Estudos de Hayes (1999) revelaram que o comportamento agressivo dos macacos rhesus baseia-se na manutenção e defesa do seu *status* social dentro do grupo. A identificação do animal agressor e do animal vítima nos grupos avaliados neste trabalho viabilizou a interferência dos conflitos, procurando respeitar a característica hierárquica de cada indivíduo. Tal conduta permitiu com que os animais manifestassem suas expressões naturais de dominância e submissão e suas interações sociais ao longo do processo de estabilidade dos grupos.

Aliado ao respeito aos comportamentos espontâneos dos animais do presente estudo, a aplicação da técnica de condicionamento auxiliou o manejo dos animais. De acordo com Alves (2015), a técnica operante de condicionamento facilita os trabalhos de manejo, além de proporcionar maior conforto e bem-estar ao animal. O treino permite observar o animal mais facilmente, diminui os níveis

de estresse, além de permitir que se realizem procedimentos médicos com maior segurança e menor probabilidade de acidentes. O condicionamento permite, assim, moldar respostas comportamentais a partir de um comando. Neste trabalho, observou-se que a partir do condicionamento dos macacos rhesus, houve uma considerável redução do número de conflitos e, conseqüentemente, de lesões, proporcionando mais qualidade de vida tanto para os animais quanto para os profissionais que os manipulam.

Em relação ao ambiente onde vivem, os recintos devem dispor de poleiros, barreiras visuais e espaços estratégicos para a oferta de alimentos, água e abrigo, devendo ser projetados de modo que tais recursos não sejam monopolizados por animais dominantes dentro do grupo (CARDOSO & PRESGRAVE, 2010; BRASIL, 2016). Em consonância com a RN 28/2015 (BRASIL, 2016), os recintos dos animais dos grupos G1 e G2, assim como de todos os outros grupos deste plantel, são dotados de uma área de refúgio, três pontos de água, poleiros e provisão de alimentos ao redor de todo o recinto.

Além disso, a oferta de itens de EA aproximam os comportamentos dos animais em cativeiro com os animais de vida livre, aumentando o desempenho de comportamentos positivos para espécies ou diminuindo, no caso de comportamentos indesejáveis (BOERE, 2001). No estudo em questão, a diversificação dos itens de EA a partir do estabelecimento de um cronograma de atividades, auxiliou na quebra da rotina e na distração dos animais em fase de disputa pela liderança.

Ao longo do processo de formação dos novos grupos, foi possível verificar que embora os primatas convivam com outros membros, muitas vezes dispostos em grandes grupos por serem altamente sociáveis, os conflitos devido às disputas por liderança vão ocorrer até que haja uma interação favorável entre os animais.

No tocante às posições hierárquicas de PNH em seus grupos familiares, Southwick et al. (1965) decreveram subgrupos estratégicos, onde machos dominantes principais e secundários são dipostos de forma determinante em seus respectivos espaços, em uma organização crucial para a manutenção da ordem social. Neste estudo, dos cinco indivíduos provenientes do G2, foram evidenciados

dois subgrupos, sendo três animais com perfis de dominância e dois, de submissão. Percebeu-se que os animais mais jovens (em média 8 anos de idade), tanto no G1 como no G2, foram os mais agredidos nos conflitos, enquanto o animais mais velhos e mais fortes alcançaram o *status* de dominantes, corroborando com a descrição de Harvey e Harcourt (1984). Ressalte-se ainda que os macacos machos adultos alcançam o *status* de dominância por idade e com a experiência adquirida ao longo dos anos (SOUTHWICK et al., 1965).

Outra postura hierárquica adotada pelos primatas é a de desempenhar o papel de interventor de conflitos. Os animais interventores são os controladores desses conflitos, conferindo-lhes a responsabilidade pela ordem e manutenção da estabilidade do grupo (FLACK et al., 2006). Neste trabalho, em virtude da inovação de estruturar grupos formados apenas por macacos machos adultos, os técnicos que acompanharam esse processo diariamente exerceram a função de apaziguadores dos conflitos, até o alcance da estabilidade social. No decorrer da estruturação dos grupos, os animais passaram a reconhecer os profissionais como verdadeiros interventores devido à sua constante presença, não lhes representando mais uma ameaça humana, pois os mesmos lhes transmitiram confiança. Observou-se que, muitas vezes, apenas a presença física dos técnicos já era suficiente para controlar quaisquer comportamentos agonísticos entre eles. É importante enfatizar que o temperamento mais tranquilo do profissional influencia diretamente no comportamento calmo dos animais. A estratégia desse manejo deve ser estudada em equipe e com profissionais que possuem mais experiência, possibilitando, assim, maior sucesso nos resultados.

Finalmente, a coesão dos grupos estudados foi constatada com a redução das ocorrências de lesões ocasionadas por brigas entre os animais, obtida à medida que as interações se tornaram estáveis.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A descrição do manejo de PNH adotado a partir da experiência da equipe do criadouro científico do SCPrim (ICTB-Fiocruz), permitiu concluir que:

- É possível criar estabilidade social entre macacos rhesus machos adultos com temperamentos incompatíveis, empregando estratégias de manejo direcionadas aos aspectos comportamentais de forma individual dos animais envolvidos.
- As ferramentas de bem-estar animal relacionadas ao Programa de EA e condicionamento auxiliam no alcance do equilíbrio psicológico do grupo social de macacos rhesus.
- Os profissionais que lidam diretamente com os animais desempenham o papel de interventores nos grupos de macacos rhesus que manifestam seus interesses pelos mesmos recursos.

## 6. REFERÊNCIAS

ALVES, S.M.F. **Treino de Animais de Zoo para procedimentos médicos**. Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Universidade de Évora. Escola de Ciências e Tecnologia. Departamento de Medicina Veterinária. Évora, 2015.

ANDRADE, M.C.R.; RIBEIRO, C.T.; SILVA, V.F.; MOLINARO, E.M.M.; GONÇALVES, M.A.B.; MARQUES, M.A.P.; CABELLO, P.H.; LEITE, J.P.G. Biologic data of *Macaca mulatta*, *Macaca fascicularis* and *Saimiri sciureus* used for research at the Fiocruz Primate Center. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.99, n. 6, p. 581-589, 2004.

ANDRADE, A; OLIVEIRA, R, S; PINTO, S. C. **Animais de laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006.

ANDRADE, M.C.R. Criação e Manejo e Primatas não Humanos. In: ANDRADE, A. OLIVEIRA, R.; PINTO, S.C. (orgs). **Animais de laboratório: criação e experimentação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 143-154, 2006.

ANDRADE, A.; ANDRADE, M. C. R.; MARINHO, A. M.; FILHO, J. F. **Biologia, manejo e medicina de primatas não humanos na pesquisa biomédica**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010.

BEISNER, B.A.; JACKSON, M.E.; CAMERON, A.; MCCOWAN, B. Sex ratio, conflict dynamics, and wounding in rhesus macaques (*Macaca mulatta*). **Applied Animal Behaviour Science**, v.137, n.3-4, p. 137-147. 2012.

BLANCHARD, T.C.; WOLFE, L.S.; VLAEV, I.; WINSTON, J.S.; HAYDEN, B.Y. Biases in preferences for sequences of outcomes in monkeys. **Cognition**, v.130, n.3, p.289-299, 2014.

BOERE, V. Enriquecimento ambiental para primatas neotropicais em cativeiro. **Ciência Rural**, v. 31, n.3, p. 543-551, 2001.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL/CONCEA. **Guia brasileiro de produção, manutenção ou utilização de animais em atividades de ensino ou pesquisa científica: fascículo 4: Primatas não humanos mantidos em instalações de instituições de ensino e pesquisa científica**. Brasília, DF: 2016.

CARDOSO, C.V.P.; PRESGRAVE, O.A.F. Princípios éticos na experimentação animal. In: ANDRADE, A.; ANDRADE, M.C.R.; MARINHO, A.M.; FILHO, J.F. (orgs). **Biologia, manejo e medicina de primatas não humanos na pesquisa biomédica**. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 435-450, 2010.

COUCHMAN, J.J.; COUTINHO, M.V.; BERAN, M.J.; SMITH, J.D. Beyond stimulus cues and reinforcement signals: a new approach to animal metacognition. **Journal of Comparative Psychology**, v.124, n.4, p. 356–368, 2010.

GONÇALVES, M.A.B.; SILV, S.L.; HENRIQUE-TAVARES, M.C.; GROSMANN, N.V.; CIPRESTE, C.F.; CASTRO, P.H.G. Comportamento e Bem-Estar Animal: o Enriquecimento Ambiental. In: ANDRADE, A.; ANDRADE, M.C.R.; MARINHO, A.M.; FILHO, J.F. (orgs). **Biologia, manejo e medicina de primatas não humanos na pesquisa biomédica**. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 137-160, 2010.

FLACK, J.C., KRAKAUER, D.C., de WAAL, F.B.M. Robustness mechanisms in primate societies: a perturbation study. **Proceedings of the Royal Society Biological Sciences**, v.272. p.1091-1099, 2005.

FLACK, J.C.; GIRVAN, M.; DE WAAL, F.B.M.; KRAKAUER, D.C. Policing stabilizes construction of social niches in primates. **Nature**, v.439, p. 426–429, 2006.

GOUZOULES, H.; GOUZOULES, S.; TOMASZYCKI, M. Agonistic screams and the classification of dominance relationships: are rhesus monkeys fuzzy logicians? **Animal Behaviour**, v.55, n.1. p. 51-60, 1998.

GROVES, C.P. Order Primates. In: WILSON, D.E.; REEDER, D.M. (eds). **Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference** (3 ed.). Baltimore: Johns Hopkins University Press, p. 163, 2005.

GROSSMANN, N.V. **Avaliação da metodologia de enriquecimento ambiental em *Callithrix penicillata*, *Leontopithecus crysomelas*, *Saimiri ustus* e *Cebus* spp., no Centro de Primatologia da Universidade de Brasília**, 2007. Monografia, Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília.

HARVEY, P.H.; HARCOURT, A.H. Sperm competition, testes size, and breeding systems in primates. In: SMITH, RL (ed). **Sperm competition and the evolution of animal mating systems**. New York: Academic Press, p. 589-599, 1984.

HAYES, N. **Principles of comparative psychology**. New York: Psychology Press, 1999.

JUDGE, P.; WAAL, F. Rhesus monkey behaviour under diverse population densities: coping with long-term crowding. **Animal Behaviour**, v.54, n.3, p. 643-662, 1997.

KUGELMEIER, T.; DO VALLE, R.; MONTEIRO, F.O.B. Biologia da reprodução. In: ANDRADE, A.; ANDRADE, M.C.R.; MARINHO, A.M.; FILHO, J.F. (orgs). **Biologia, manejo e medicina de primatas não humanos na pesquisa biomédica**. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 57-108, 2010.

LANDSTEINER, K.; POPPER, E. Übertragung der poliomyelitis acuta auf affen. Z. Immunitaetsforsch. **Exp. Ther.**, v.2, p.377-390, 1909.

LINDBURG, D.G. Rhesus monkeys: mating season mobility of adult males. **Science**, v.166, p. 1176-1178, 1969.

HILL, D.; OKAYASU, N. Determinants of dominance among female macaques: nepotism, demography and danger. In: FA, J.; LINDBURG, D. (eds.). **Evolution and ecology of macaque societies**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

MAKWANA, S. Field, ecology and behavior of the rhesus macaque. Food, feeding and srinking in Dehra Dun Forests. **Indian Journal of Forestry**, v.2, n.3, p. 242-253, 1979.

MCCOWAN, B.; ANDERSON, K.; HEAGARTY, A.; CAMERON, A. Utility of social network analysis for primate behavioral management and well-being. **Applied Animal Behaviour Science**, v.109, p.396-405, 2008.

MOURA, A.M.A.; VIANA, C.F.; FASANO, D.M.; BRAVIN, J.S.; NASCIMENTO, L.W. Manutenção em cativeiro. In: In: ANDRADE, A.; ANDRADE, M.C.R.; MARINHO, A.M.; FILHO, J.F. (orgs). **Biologia, manejo e medicina de primatas não humanos na pesquisa biomédica**. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 161-206, 2010.

OATES-O'BRIEN RS, FARVER TB, ANDERSON-VICINO KC, MCCOWAN B, LERCHE NW. Predictors of matrilineal overthrows in large captive breeding groups of rhesus macaques (*Macaca mulatta*). **Journal of the American Association for Laboratory Animal Science**, v.49, p.196-201, 2010.

PASTEUR, L.; CHAMBERLAND, M.M.; ROUX, M.E. Physiologie experimentale - nouvelle communication sur la rage. C.R. Hebd Seances. **Academy Sciences**, v.98, p.457-463, 1884.

PISSINATTI, A.; ANDRADE, M.C.R. Histórico. In: ANDRADE, A.; ANDRADE, M.C.R.; MARINHO, A.M.; FILHO, J.F. (orgs). **Biologia, manejo e medicina de**

**primatas não humanos na pesquisa biomédica.** Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 21-40, 2010.

RICHARD, A. F. Primate diets: patterns and principles. In: RICHARD, A. F. **Primates in Nature.** New York: Freeman and Company, 1985.

SALK, J.R.; BENNETT, B.L.; LEWIS, L.J.; WARD, E.N.; YOUNGER, J.S. Studies in human subjects on active immunization against poliomyelitis. 1 - A preliminary report of experiments in progress. **Journal of the American Medical Association**, v.151, p.1081-1098, 1953.

SOUTHWICK, C.; BEG, M.; SIDDIQI, R. Rhesus monkeys in North India. In: DeVore, I. (ed). **Primate behavior: field studies of monkeys and apes.** San Francisco: Holt, Rinehart and Winston, 1965.

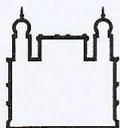
SOUZA, I.V.; SILVA, F.A.; TOLEDO, D.C.; ANDRADE, M.C.R. estratégias de manejo para minimizar situações conflitivas na introdução de macacos rhesus (*Macaca mulatta*) machos em um mesmo grupo social. **Revista da Sociedade Brasileira em Ciência em Animais de Laboratório**, v.4, n.1, p. 56, 2016.

TEAS, J.; RICHIE, T.; TAYLOR, H.; SOUTHWICK, C. Population patterns and behavioral ecology of rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) in Nepal. In Lindenburg, D. **The macaques: studies in ecology, behavior, and evolution.** San Francisco: Van Nostrand Reinhold Company, 1980.

WAXMAN, O.B. Hero monkey revives simian pal electrocuted in India. **Time**, p. 12-22, 2014.

## 7. ANEXO

## 7.1. Licença da Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA



Ministério da Saúde

FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo CruzVice-presidência de Pesquisa e  
Laboratórios de ReferênciaComissão de Ética  
no Uso de Animais

LICENÇA

LW-5/16

Certificamos que o protocolo (P-8/14.5), intitulado "CRIAÇÃO, PRODUÇÃO E MANUTENÇÃO DE PRIMATAS NÃO HUMANOS NO CENTRO DE CRIAÇÃO DE ANIMAIS DE LABORATÓRIO/CECAL PARA ATENDER AOS PROGRAMAS E PROJETOS DESENVOLVIDOS NA FIOCRUZ", sob a responsabilidade de **CARLA DE FREITAS CAMPOS** atende ao disposto na Lei 11794/08, que dispõe sobre o uso científico no uso de animais, inclusive, aos princípios da Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório (SBCAL). A referida licença não exime a observância das Leis e demais exigências legais na vasta legislação nacional.

Informamos que todos os animais encaminhados para experimento devem ser testados previamente para tuberculose e os proponentes deverão informar imediatamente à Comissão de Ética no Uso de Animais da Fiocruz o surgimento de animais positivos para a doença.

Esta licença tem validade até 29/02/2020 e inclui o uso total de:

***Macaca mulatta***

- 163 machos.
- 335 fêmeas.

***Macaca fascicularis***

- 19 machos.
- 39 fêmeas.

***Saimiri sciureus***

- 91 machos.
- 145 fêmeas.

***Saimiri ustus***

- 10 machos.
- 04 fêmeas.

Rio de Janeiro, 29 de fevereiro de 2016.

  
**Etelcia M. Molinaro**  
 Vice - Coordenadora  
 CEUA/FIOCRUZ  
 SIAPE 0463096