

## **REUNIÃO DE MACHOS E FÊMEAS DE SAGUI COMUM (*CALLITHRIX JACCHUS*) EM CATIVEIRO: AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR.**

Ana Cecília Galvão de Menezes<sup>1</sup>, Daniela Patrícia Cândido Rêgo,  
Larissa Marina Pereira Silva, Victor Kenji Medeiros Shiramizu,  
Nicole Leite Galvão Coelho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC, <sup>2</sup>Professora Orientadora; Departamento de Fisiologia - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

### **RESUMO**

O bem-estar é, de forma geral, a manutenção do animal em boas condições de saúde física e mental. Nesta linha de pesquisa, alguns estudos com primatas não-humanos apontam os benefícios do suporte social e da vida em grupo. Sendo assim, este estudo investigou os padrões de reatividade endócrino (cortisol) e comportamental de machos e fêmeas adultos de *Callithrix jacchus*, em função da reunião a um co-específico do sexo oposto, procedimento rotineiro em cativeiro. Observamos elevação do cortisol nos machos e fêmeas, e as fêmeas também apresentaram uma resposta comportamental indicativa de estresse. Isto pode ter ocorrido em função da expectativa da ocorrência de reprodução, já que os animais encontram-se em idade reprodutiva.

Palavras-chaves: Bem-estar; *Callithrix jacchus*; Estresse.

### **ABSTRACT**

The welfare is, in general, the maintenance of the animal in good physical and mental health. In this line of research, some studies with nonhuman primates indicate the benefits of social support and group living. Therefore, this study investigated the endocrine (cortisol) and behavioral reactivity patterns of adult males and females of *C. jacchus* at reunion with opposite sex co-specific, a routine procedure in captivity. We observed elevation at cortisol levels in males and females, and females also showed a behavioral response indicative of stress. This may have been due to the expectation of the occurrence of reproduction, since the animals are at reproductive age.

Keywords: Welfare, *Callithrix jacchus*; Stress.

## **INTRODUÇÃO**

Os efeitos procedentes da interação do meio ambiente e dos organismos, há décadas, prendem a atenção de pesquisadores do mundo inteiro. O número de estudos nesta área vem apresentando um acentuado crescimento nos últimos anos, com a finalidade de melhorar a qualidade de vida animal (Olsson e Westlund, 2007). Para Young (2003), o bem-estar é, de forma geral, a manutenção do animal em boas condições de saúde física e mental, ou seja, é garantir que o animal tenha suas necessidades básicas atendidas, como: acesso a abrigo, alimento, água, parceiros sexuais e sociais (no caso de espécies sociais), proteção contra maus-tratos, predadores e parasitas.

O contexto do cativeiro é tipicamente caracterizado por: isolamento social ou alta densidade populacional em um espaço físico limitado por barreiras físicas que previnem a dispersão e a imigração dos animais, por baixa pressão predatória e fácil acesso à comida (Newberry, 1993). Observa-se que as condições ambientais às quais os animais cativos são submetidos muitas vezes não mimetizam o ambiente natural daquela espécie. Sendo assim, os animais deixam de apresentar seu repertório comportamental natural, desencadeando a ativação crônica dos sistemas de resposta ao estresse, o que pode afetar o bem-estar físico e psicológico dos mesmos. (Boere, 2002). Boere (2002) define o estresse como sendo um mecanismo de defesa do organismo para os desafios cotidianos ou extraordinários, envolvendo primariamente ativação de vias neuroendócrinas (Sistema nervoso autônomo-SNA- e eixo hipotálamo-hipófise-adrenal –HPA) que sustentam reações fisiológicas e comportamentais capazes de derrotar o agente estressor. Tais reações são adaptativas quando ativadas de forma aguda, pois provê incremento físico e cognitivo para o indivíduo vencer o agente estressor. Entretanto, se ocorre falência nas tentativas de enfrentar as dificuldades e o agente estressor se prolonga, o organismo continua mantêm as alterações fisiológicas e comportamentais. Estas alterações inicialmente adaptativas, quando ativadas de forma crônica levam a uma sobrecarga energética, exaustão dos sistemas de resposta ao estresse, e possivelmente à incidência de patologias físicas e desordens mentais (Mcewen, 2000).

Sendo assim, através da avaliação da saúde física, de parâmetros fisiológicos relacionados à resposta ao estresse e dos padrões comportamentais da espécie é possível

avaliar o bem-estar de um animal cativo. Alguns estudos demonstram que certas condições ambientais (físicas e sociais) e procedimentos de rotina adotados no manejo de primatas não-humanos, do novo mundo, como: manipulações pelo tratador, mudança de ambiente físico, separação social e formação de novos grupos sociais, ativam o sistema de resposta ao estresse destes animais. Smith e French (1996) apontam elevações nos níveis de cortisol urinário durante a contenção manual de *Callithrix Kuhli*. Dettling *et al.* (2002) demonstram alterações fisiológicas e comportamentais em *Callithrix jacchus* juvenis que sofreram privação materna. Galvão-Coelho *et al.* (2008) e Johnson *et al.* (1996) observaram aumento do cortisol em animais adultos de *C. jacchus* que foram isolados socialmente. Galvão-Coelho *et al.* (In press) observaram elevações nos níveis de cortisol fecal quando fêmeas adultas de *C. jacchus* eram reunidas em uma nova gaiola. E Johnson *et al.* (1996) apontaram elevações do cortisol em grupos de *C. Jacchus* recém formados.

Sendo assim, o conhecimento acerca do estresse físico ou social nas espécies que são mantidas em cativeiro, principalmente aquelas que são utilizadas como modelo experimental, é importante tanto para delineamento experimental das pesquisas que utilizam o modelo animal, quanto para o bom manejo do cativeiro. Dentre os primatas do novo mundo uma espécie muito utilizada como modelo biomédico é o sagui-comum (*C. Jacchus*), pequeno primata neotropical da família Callitrichidae, que habita a Mata Atlântica brasileira (Hearn, 1983). Esta espécie vem sendo utilizada como modelo em estudos tanto a nível celular (Sasaki *et al.*, 2005) quanto a nível de desordens psicológicas relacionadas ao estresse (Pryce *et al.*, 2004). Sendo assim, este estudo investigou os padrões de reatividade endócrino (cortisol) e comportamental de machos e fêmeas adultos de *C. jacchus* diante procedimentos de rotina realizados em cativeiro; reunião a um co-específico do sexo oposto.

## **METODOLOGIA**

### **1. Manutenção dos animais**

Neste estudo foram utilizados quatro machos e quatro fêmeas adultos de *Callithrix jacchus*, todos vivendo em cativeiro, no Núcleo de Primatologia da UFRN, sob condições naturais de iluminação, umidade e temperatura.

### **2. Delineamento experimental**

- Fase basal (FB)- Os animais vivendo isolados tiveram amostras de fezes coletadas para dosagem do cortisol e comportamentos registrados, em dias alternados, durante 28 dias para o estabelecimento de um perfil comportamental e endócrino basal.
- Fase reunião- (FR)- Ao final da fase basal, os animais foram reunidos em uma nova gaiola de mesmas dimensões que a anterior, os dados comportamentais e hormonais eram coletados diariamente por sete dias.

### **3. Registro comportamental**

O método utilizado nas observações comportamentais foi o focal contínuo totalizando as frequências ou as durações dos comportamentos durante o intervalo de 30 minutos para cada animal (Altman, 1974). Os comportamentos analisados foram: autocatãção (duração), marcação de cheiro (frequência) e piloereção individual (frequência), todos inferidos a partir do etograma de Stevenson e Poole (1978).

### **4. Coleta de fezes e dosagem hormonal**

As coletas de fezes, para dosagem do cortisol, foram realizadas no intervalo entre 06h30min e 08h30min da manhã, para evitar a influência circadiana sobre as variáveis em estudo (Sousa e Ziegler, 1998). Anteriormente a cada coleta de fezes pelo observador, foi realizada a limpeza na gaiola para facilitar a identificação das amostras. Quando o animal defecava o observador entrava na gaiola e fazia a coleta das fezes com o auxílio de uma espátula. Em seguida, as amostras eram identificadas e armazenadas em tubos plásticos no freezer (-4°C). Posteriormente, estas amostras foram processadas para extração e dosagem do hormônio cortisol no Laboratório de Medidas Hormonais do

Departamento de Fisiologia da UFRN. A dosagem do cortisol foi realizada segundo o protocolo de Sousa e Ziegler (1998)

#### 5. Análise Estatística

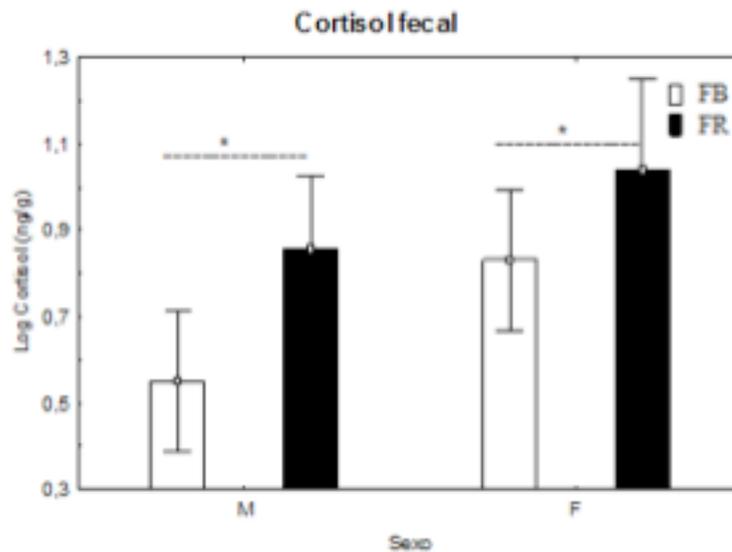
Para analisar a responsividade do cortisol foi utilizado o teste paramétrico multivariado ANOVA para medidas repetidas e o pós-teste de Bonferroni. O 'sexo' foi utilizado como fator independente e a 'fase' como dependente. Anteriormente, os dados foram normalizados utilizando-se o logaritmo neperiano. Para aplicação do teste foram feitas médias a cada dois dias, nos dados da fase basal, totalizando sete dados amostrais.

Para analisar a responsividade dos comportamentos foram utilizados os testes não-paramétricos: Mann-Whitney, para investigar a variável 'sexo', e o teste de Wilcoxon, para investigar a variável fases. O nível de significância considerado foi  $p < 0.05$ , em todos os testes.

## RESULTADOS

As fêmeas apresentaram níveis gerais de cortisol maiores que os machos (ANOVA; Sexo:  $F=6,59$ ;  $r=0,01$ ). Entretanto, machos e fêmeas apresentaram resposta do cortisol semelhante à reunião (ANOVA; Fases \* Sexo:  $F=0,35$ ;  $p=0,55$ ). Ambos elevaram os níveis deste hormônio durante a fase de reunião (ANOVA; Fases:  $F=12,01$ ;  $p=0,00$ ).

Os machos não alteraram nenhum dos comportamentos analisados em função da reunião com as fêmeas [Autocatação (Wilcoxon:  $z=0,58$ ;  $p=0,55$ ), marcação (Wilcoxon:  $z=1,65$   $p=0,09$ ) e piloereção (Wilcoxon:  $z=0,1$ ;  $p=0,90$ )]. Por outro lado, as fêmeas reduziram a autocatação (Wilcoxon:  $z=0,67$ ;  $p=0,5$ / FB Mediana= 85,5, Q25%=6,75, Q75%=194/ FR Mediana= 70,5, Q25%=15,5, Q75%=153), elevaram a piloereção (Wilcoxon:  $z=3,06$ ;  $p=0,00$ ) e não variaram as frequências de marcação- de- cheiro (Wilcoxon:  $z=0,51$ ;  $p=0,6$ / FB Mediana= 0,5, Q25%=0, Q75%=2 / FR Mediana=3, Q25%=1, Q75%=5).



**FIGURAS** - Figura 1- Cortisol fecal (ng/g) em machos e fêmeas adultas de *C. jacchus*. ANOVA para medidas repetidas ( $F= 12,01$ ;  $p= 0,00$ ), M= macho, F= fêmea, FB fase basal, FR= fase de reunião. \* =  $p<0,05$

## DISCUSSÃO

Os níveis de cortisol fecal foram maiores nas fêmeas de *C. jacchus* que nos machos, resultado que corrobora outros estudos como de Johnson *et al.* (1996). Apesar disto, não foi observado influência do sexo na resposta endócrina à reunião de machos e fêmeas de *C. Jacchus*, ambos elevaram os níveis de cortisol fecal. Os machos não apresentaram alterações comportamentais em função da reunião com a fêmea, enquanto as fêmeas reduziram o tempo da autocatção e elevaram a frequência da piloereção. A piloereção individual é um indicativo de atividade do sistema nervoso autônomo (Dettling *et al.*, 2002), a elevação deste comportamento conjuntamente com o cortisol, nas fêmeas, pode ser decorrente da redução da autocatção que, dentro do contexto de resposta ao estresse, é visto como um comportamento redutor de tensão, uma vez que induz a secreção do hormônio ocitocina, que por sua vez reduz o funcionamento do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (Wittig *et al.*, 2008).

Alguns estudos com primatas não-humanos apontam os benefícios da vida em grupo e do suporte social durante situações de crise (Galvão-Coelho *et al.*, *in press*). Tais

estudos comportamentais vêm auxiliando na construção de novas técnicas de manejo, as quais são aplicadas no cativeiro visando reduzir o estresse e estimular comportamentos naturais da espécie; nesse contexto uma ferramenta imprescindível é o enriquecimento ambiental (Baker, 2007). Baker *et al.*, 2007, apontam que os componentes alimentares, estruturais e sociais devem ser modulados por programas de enriquecimento ambiental para primatas não-humanos de cativeiro.

Sendo assim, esperávamos obter uma redução nos níveis de cortisol e comportamentos indicadores de ansiedade quando machos e fêmeas de *C. jacchus* fossem reunidos. Entretanto, observamos uma elevação dos indicadores de estresse, principalmente nas fêmeas, em função da reunião com o co-específico do sexo oposto. Isto pode ter ocorrido em função da expectativa da ocorrência de reprodução, já que os animais estão em idade reprodutiva. Leão (2001) observou aumento nos níveis de cortisol quando fêmeas de *C. jacchus* eram separadas e depois reunidas com seus pares reprodutores. Outro aspecto importante que deve ser levado em consideração é o tempo de coleta de dados durante a fase de reunião (sete dias). Possivelmente, este tenha sido um período curto para observar a redução dos níveis de estresse em função da presença de um suporte social atuando durante o dia-a-dia do indivíduo, como sugere a teoria do efeito principal (Cohen e Wills, 1985). Sendo assim, pretende-se ampliar o tempo de investigação dos indicadores de estresse nestas díades, pois estudos como estes corroboram as investigações etológicas e neuroendócrinas da espécie auxiliando no manejo do cativeiro e delineamento de experimentos com mesma.

## REFERÊNCIAS

- Altmann J. Observational study of behavior: sampling methods. **Behavior**, v. 49, p.227-267, 1974.
- Baker, K.C. Straw and forage material ameliorate abnormal behaviors in adult chimpanzees. **Zoo Biology**, v.16, p.225-236, 2007.
- Boere, V. Efeitos do estresse psicossocial crônico e do enriquecimento ambiental em sagüis (*Callithrix penicillata*): um estudo comportamental, fisiológico e farmacológico. **Tese** (Doutorado em Neurociências e Comportamento) – Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Comportamento, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Cohen, S. e Wills, T. A. Stress, Social Support, and the Buffering Hypothesis. **Psychological Bulletin**, v. 98, p.310-357, 1985.
- Dettling, A.C.; Feldon, J.; Pryce, C.R. Early deprivation and behavioral and physiological responses to social separation/novelty in the marmoset. **Pharmacology Biochemistry Behavior**, v.73, p. 259-269, 2002.
- Eslamboli, A. Marmoset monkey models of Parkinson's disease: Which model, when and why?. **Brain Research Bulletin**, v.68, p.140-149, 2005.
- Galvão-Coelho, N.L.; Silva, H.P.A.; Leão, A.C.; Sousa, M.B.C. Common marmosets (*Callithrix jacchus*) as a potential animal model for studying psychological disorders associated with high and low responsiveness of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. **Reviews in the Neurosciences**, v.19, p.187-201, 2008.
- Galvão-Coelho, N.L.; Silva, H.P.A.; Sousa, M.B.C. The influence of sex and relatedness on stress response in common marmosets (*Callithrix jacchus*). **American Journal of Primatology**, *In press*.
- Johnson, E.O; Kamilaris, T.C; Carter, C.S; Calogero, A.E; Gold, P.W; Chrousos, G.P. The biobehavioral consequences of psychogenic stress in a small, social primate (*Callithrix jacchus jacchus*). **Biological Psychiatry**, v.40, p.317-337, 1996.
- Leão, A.C. Variação hormonal e comportamental em sagüi comum (*Callithrix jacchus*), durante as fases de formação, separação e reunião do par heterossexual. **Dissertação** (Mestrado em Psicobiologia) – Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2001.
- Newberry, R. C. The space-time continuum and its relevance to farm animals. **Etologia**, v. 3, p. 219-234, 1993.
- Olsson, A.S e Westlund, K. More than numbers matter: The effect of social factors on

behaviour and welfare of laboratory rodents and non-human primates. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 103, p.229-254, 2007.

Pryce, C., Dettling, A.C, Spengler, M., Schnell, C.R. & Feldon, J. Deprivation of Parenting Disrupts Development of Homeostatic and Reward Systems in Marmoset Monkey Offspring. **Biological Psychiatry**, v. 56, p.72-79, 2004.

Raminelli, J., Sousa, M.B.C, Cunha, M.S. & Barbosa, M.F.V. Morning and afternoon patterns of fecal excretion of cortisol among reproductive and non-reproductive male and female common marmosets, *Callithrix jacchus*. **Biol Rhythm Res**, v.32, p.159-167, 2001.

Smith, T.E.; McGreer-Whitworth, B.; French, J.A. Close proximity of the heterosexual partner reduces the physiological and behavioral consequences of novel-cage housing in black tufted-ear marmosets (*Callithrix kuhli*). **Hormones Behavior**, v.34, p.211-222, 1988.

Sousa, M.B.C.; Ziegler, T.E. Diurnal variation on the excretion patterns of fecal steroids in common marmoset (*Callithrix jacchus*) females. **American Journal of Primatology**, v.46, p.105-117, 1998.

Stevenson, M.F, Poole, T.B. An ethogram of common marmoset (*Callithrix jacchus*): General behavioral repertoire. **Animal Behaviour**, v.24, p. 428-451, 1976.

Wittig, R.M; Crockford, C.; Lehmann, J.; Whitten, P.L.; Seyfarth, R.M.; Cheney, D.L. Focused grooming networks and stress alleviation in wild female baboons. **Hormones and Behavior**, v.54, p.170-177, 2008.

Young, R. J. Environmental enrichment for captive animals. **Oxford**: Blackwell Science, p. 228, 2003.

Ana Cecilia Galvão de Menezes

**Endereço eletrônico:** cecilia\_gal@hotmail.com

**Endereço postal:** Departamento de Fisiologia, Centro de Biociências, 59078-970, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus Universitário, Natal/RN – Brasil