

Variação temporal diurna de comportamentos afiliativos de sagüi comum (*Callithrix jacchus*) machos vivendo em ambiente natural

Maria Bernardete Cordeiro de Sousa^{1*} & Mariana Chiste Pontes¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59078-970 Natal, RN, Brazil

* Endereço para correspondência: Caixa Postal 1511, 59078-970 NATAL, RN BRASIL Tel. 55 84 3215-3409 Fax: 55 84 3221-9206 mdesousa@cb.ufrn.br

Abstract. Diurnal temporal variation in affiliative behaviors of common marmosets (*Callithrix jacchus*) males living in natural conditions. The goal of this study was to investigate the temporal variation of affiliative behavior of breeding and non-breeding common marmoset adult free-ranging males, toward breeding females, living in two natural groups (GC1 and GR2). The groups inhabited the area of the Escola Agrícola de Jundiá/UFRN, located in Macaíba, RN, Brazil. For behavioral data collection the focal instantaneous method was used every 5 min, for a total of 11.563 records. Statistical analysis was performed using non parametric tests and $p \leq 0.05$. The frequency of affiliative behaviors showed diurnal variation, reinforcing previous data on the distribution of huddling, proximity and allogrooming behaviors, indicating a similar profile for these activities for all members of the social group.

Key words: *Callithrix jacchus*, social behavior, male sexual strategies.

Resumo: O objetivo do presente estudo foi avaliar a variação temporal do comportamento afiliativo de machos reprodutores e não reprodutores de sagüi comum adultos, direcionados às fêmeas reprodutoras, vivendo em dois grupos naturais (GC1 e GR2). Os grupos habitavam uma área da Escola Agrícola de Jundiá/UFRN, localizada em Macaíba, RN, Brasil. Para a coleta de dados foi utilizado o método focal instantâneo a cada 5 minutos, totalizando 11.563 registros. A análise estatística foi realizada utilizando testes não-paramétricos considerando $P \leq 0,05$. A frequência de comportamentos afiliativos mostrou uma variação diurna, corroborando dados anteriores sobre a distribuição dos comportamentos de contato, proximidade e catação social, indicando um perfil semelhante na expressão destas atividades para todos os indivíduos do grupo social.

Palavras-chave: *Callithrix jacchus*, comportamento social, estratégias sexuais de machos.

INTRODUÇÃO

Os animais da espécie *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) são primatas Neotropicais que ocorrem naturalmente no Nordeste do Brasil, do Maranhão à Bahia (NAPIER-NAPIER, 1967; ÁVILA-PIRES, 1969) e, recentemente foram introduzidos no sul e sudeste do país (CERQUEIRA *et al.*, 1998). O comportamento reprodutivo de *Callithrix jacchus* está centrado,

principalmente, na relação entre o macho e a fêmea reprodutores do grupo social, uma vez que embora existam registros de poliginia (DIGBY & FARRARI, 1994), a frequência de grupos vivendo no sistema monogâmico e o sucesso reprodutivo são predominantes em grupos silvestres (ARRUDA *et al.*, 2005). O posto de animal reprodutor é disputado dentro dos dois sexos e a dinâmica do estabelecimento da hierarquia de dominância entre fêmeas envolve mecanismos de natureza

comportamental (agressividade), hormonal e feromonal (SMITH & ABBOTT, 1998) enquanto entre machos parece estar mais baseado em mecanismos comportamentais (BAKER *et al.*, 1999).

Quando se estuda o comportamento dos animais deve-se também ter em mente que a atividade comportamental pode apresentar diferentes distribuições temporais. Em sagüi comum, alguns comportamentos relacionados ao contexto de interação de natureza social (catação) e sexual (cópulas) e de territorialidade, como a competição, a sinalização do estado reprodutivo e o agonismo (marcação de cheiro) foram estudados quanto ao seu perfil de distribuição ao longo do dia (MOTA *et al.*, 1993; MENEZES *et al.*, 1994; SOUSA & MOISÉS, 1997; SOUSA *et al.*, 2006). A expressão do comportamento reprodutivo de sagüi comum inclui as interações afiliativas e sexuais entre o par e o comportamento parental apresentados pelo macho e fêmea reprodutores. Na maioria dos mamíferos, o comportamento sexual é expresso no período do estro da fêmea (DIAKOW, 1974; WALLEN, 1990). No caso dos sagüis e de alguns outros primatas, o comportamento sexual pode ocorrer fora deste período, embora a maior parte das cópulas ocorra no período fértil (KENDRICK & DIXSON, 1983; WALLEN, 2001).

Dentre os comportamentos sociais e individuais que fazem parte do repertório relacionado ao comportamento reprodutivo, a proximidade e a catação social evidenciam relações preferenciais de interação dentro do grupo ou como no caso da marcação de cheiro, de aumento de agonismo por disputa de território. Para animais vivendo no ambiente natural CASTRO *et al.* (1995) encontrou maior incidência de catação na fase da manhã, intensificando-se por volta do meio-dia e coincidindo com o aumento da radiação solar e, conseqüentemente, da temperatura ambiente e que levam, provavelmente, ao desencadeamento de mecanismos homeostáticos de controle da temperatura corporal, diminuindo a atividade motora. CAMAROTTI e MONTEIRO-DA-CRUZ (1997) descrevem ainda que tanto no turno matutino como no vespertino, nas duas horas que se seguem a saída ou antecedem o retorno às árvores de dormida os animais apresentam período de elevado forrageio,

pois nesta fase, os indivíduos envolvem-se mais com a gomivoria. Embora existam estes registros na literatura não há estudos nos quais a relação entre os machos adultos de grupos silvestres com a fêmea reprodutora tenha sido explorada de modo que o objetivo do presente estudo foi demonstrar se a frequência das interações afiliativas ente eles apresenta variação temporal diurna.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido na Escola Agrícola de Jundiaí, localizada a 25 km do oceano Atlântico, altitude média de 40 metros, no município de Macaíba, Rio Grande do Norte, Brasil (5°53'S e 35°23'W). O clima local é uma transição entre os tipos As' e BSh' da classificação de Köppen, com temperaturas elevadas ao longo de todo o ano e chuvas no outono e inverno. A precipitação média anual é de 1.227mm e a temperatura média anual do ar inferida para a área está em torno de 26°C. A temperatura média mensal é relativamente uniforme durante o ano (CESTARO & SOARES, 2004). A área é coberta por vegetação de mata secundária e com considerável ação antrópica por se tratar de ambiente de ensino.

Animais e procedimento experimental

Foram acompanhados dois grupos naturais de *Callithrix jacchus*. O grupo GC1 era formado inicialmente por 6 indivíduos, sendo 3 machos: 2 machos adultos e 1 macho subadulto (que emigrou durante o período do estudo) e 3 fêmeas sendo uma a reprodutora, uma em fase de transição entre a idade juvenil e subadulta, uma no estágio infantil. Houve o nascimento de uma prole de dois filhotes neste grupo agosto/2005, mas apenas um sobreviveu. Neste mês também o macho focal não reprodutor emigrou (16/08/2005) de modo que, ao término do estudo o grupo era formado por 6 indivíduos.

O grupo GR2 era formado inicialmente por 5 indivíduos sendo 4 machos (2 adultos, 1 subadulto e 1 juvenil) e a fêmea reprodutora. Ao longo do monitoramento um macho subadulto emigrou (23/

07/2005) e nasceram dois filhotes, de modo que ao término do monitoramento o grupo era formado por 6 animais (Tab.1). Em cada grupo foram observados dois machos: o macho adulto reprodutor (MR) e um dos adultos não reprodutores (MnR). O casal reprodutor foi caracterizado a partir dos registros de afiliação e cópula entre eles. Todos os animais dos dois grupos foram identificados individualmente (Tab.1).

Tabela 1. Composição dos grupos durante o estudo e dados adicionais dos animais do estudo.

COMPOSIÇÃO DOS GRUPOS	DADOS ADICIONAIS
GRUPO GC1	
(Cunicultura)	
Macho reprodutor MR*(Charles)	Nascimento set/2003
Macho não reprodutor MnR*(Caio)	Filho de Cibele(&). Nascimento: jan/2004 Emigração: 16/08/05
Fêmea reprodutora (Catarina)	Imigrou como adulta em 17/10/04
Macho adulto (Clóvis)	Imigração como adulto em 23/10/04
Fêmea subadulta (Clara)	Filha de Cibele(&) Nascimento: jun/04
Fêmea infante-juvenil (Cecília)	Filha de Catarina Nascimento: jan/05
Infante** (F1)	Filho de Catarina Nascimento: ago/05
GRUPO GR2	
(Informática)	
Macho reprodutor MR* (Itamar)	1ª Captura abr/2005
Macho não reprodutor MnR* (Ivan)	1ª Captura abr/2005
Fêmea reprodutora (Ismênia)	1ª Captura abr/2005
Macho subadulto (Iuri)	1ª Captura abr/2005 Emigrou em jul/2005
Macho juvenil (Israel)	1ª Captura abr/2005
Dois infantes (F1 e F2)	Filhos de Ismênia Nascimento: 07/2005

(*) Animais focais do estudo; (**) Um dos infantes desapareceu nos primeiros dias após o nascimento; (&) Fêmea reprodutora que antecedeu Catarina. Utilizou-se o trabalho de ABBOTT *et al.*, (2003) para classificação da faixa etária.

Cada grupo foi monitorado uma vez por semana durante 5 meses e meio (165 dias), de 14 de abril a 26 de setembro de 2005. Os animais focais foram o macho reprodutor e um adulto não reprodutor de cada grupo. Para o registro das observações dos animais foram utilizados: cronômetro, binóculo, planilhas impressas em papel e gravador.

A definição dos três comportamentos sociais registrados reencontra-se na Tabela 2 e seguiu o Etograma de STEVENSON e POOLE (1976). Todos eles foram registrados em termos de frequência. A coleta de dados comportamentais foi realizada pelo método

focal instantâneo a cada 5 minutos (ALTMANN, 1974) durante 12 horas de observação a cada dia, com registros de frequência para todas as variáveis, em um total de observação de 11.563 registros.

Tabela 2. Comportamentos afiliativos registrados para os animais focais (macho reprodutor e não reprodutor) de cada grupo e suas definições.

Comportamentos afiliativos	Definições
Contato	- permanecer com os corpos em contato físico;
Proximidade	- manter-se próximo ao outro até uma distância máxima de 2 m;
Catação social	- manipular, abrir ou catar o pêlo do outro animal utilizando as mãos ou a boca.

Análise estatística

O teste de Friedman foi usado para analisar a distribuição dos comportamentos afiliativos dos machos com a fêmea reprodutora a cada duas horas, e o teste de Duncan para estabelecer as diferenças entre cada pareamento de dois horários.

O teste de Wilcoxon foi utilizado para avaliar as diferenças entre a fase da manhã e da tarde. Para todos os testes foi estabelecido o valor de p como igual ou menor do que 0,05.

RESULTADOS

A análise da distribuição dos comportamentos afiliativos durante a manhã e a tarde é mostrada na Figura 1. Foram verificadas diferenças significativas em relação à frequência dos episódios de todos os parâmetros sociais analisados nestes dois intervalos nos quatro machos focais. O contato foi mais frequente à tarde e a catação social e a proximidade pela manhã (contato: $Z=7,23$, $p<0,001$; catação social: $Z=6,87$, $p<0,001$; proximidade: $Z=3,02$, $p<0,05$).

As Figuras 2A, B e C ilustram a distribuição diurna dos três comportamentos afiliativos estudados durante as 12 horas da fase de claro.

A frequência de ocorrência de catação social foi mais elevada nos intervalos de 08:00-10:00h e de 10:00-12:00 horas. Para o comportamento de contato, a maior frequência foi registrada no final da fase de claro (16:00-18:00 horas) enquanto para

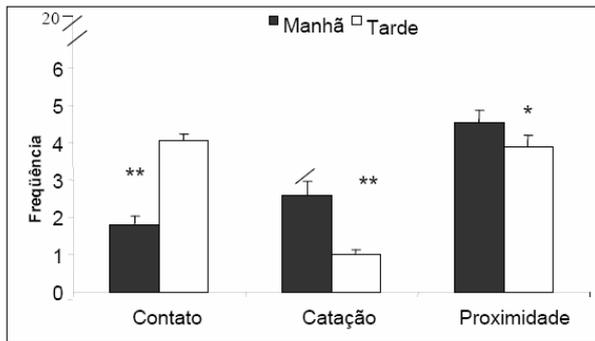


Figura 1. Frequência média diária (+DP) dos episódios de contato, catação e proximidade dos machos focais (n=4), direcionados à fêmea reprodutora, durante a manhã (06:00-12:00h) e tarde (12:05 – 18:00h). Teste de Wilcoxon; **p<0,0001, * p< 0,05.

proximidade as frequências significativamente menores também foram registradas neste intervalo. As diferenças estatísticas significativas entre os intervalos de duas horas, para as três variáveis estudadas são mostradas na Figura 2.

DISCUSSÃO

A constatação de que houve variação diurna estatisticamente significativa nos comportamentos afiliativos durante a manhã e a tarde e entre alguns intervalos de duas horas distribuídos ao longo da fase de claro, demonstra que a distribuição destes comportamentos em sagüi comum não é uniforme na fase claro (de atividade) do animal. No início da fase de claro os valores médios para os três comportamentos estudados foram baixos provavelmente devido aos altos níveis do comportamento de forrageio neste período do dia conforme relatado para animais silvestres (CAMAROTTI & MONTEIRO-DA-CRUZ, 1997) bem como para animais vivendo no ambiente de cativeiro (Sousa, observação pessoal). Ademais, os padrões de distribuição do comportamento de marcação de cheiro que está frequentemente associado ao comportamento de forrageio, tem padrão de distribuição temporal semelhante para animais de cativeiro (NOGUEIRA *et al.*, 2001; SOUSA *et al.*, 2006).

Observou-se que o contato ocorreu com mais frequência durante a tarde em relação à fase da

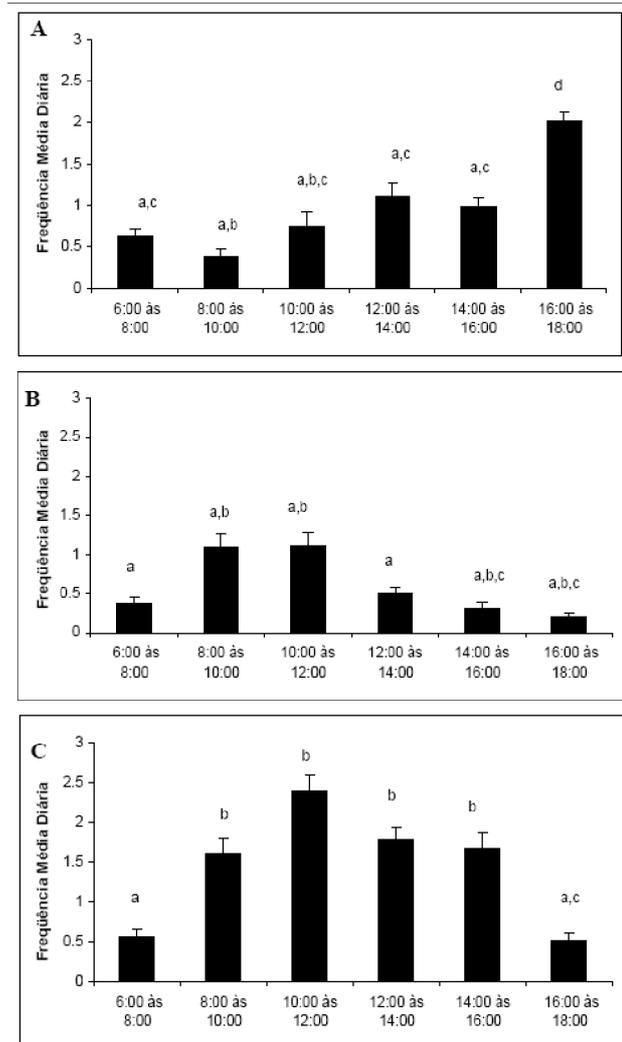


Figura 2. Perfil de distribuição da frequência média diária (+DP), a cada duas horas, dos episódios de contato (A), catação social (B) e proximidade (C), entre os machos focais (n=4) e as fêmeas reprodutoras (n=2) durante as 12 horas da fase de claro. As letras diferentes acima das barras indicam as diferenças estatísticas, teste de Friedman, Duncan (p< 0,05).

manhã. A análise complementar observando a distribuição a cada duas horas permitiu verificar que é no final do período de atividade que os animais intensificam este tipo de interação. Segundo o estudo de CAMAROTTI & MONTEIRO-DA-CRUZ (1997) o padrão comportamental de “ficar parado” é um dos estados comportamentais predominantes para *C. jacchus* vivendo em grupos naturais, nas duas horas que sucedem o despertar e antecedem o recolhimento dos grupos aos locais de pernoite

(cerca de 30% do tempo total), ficando apenas atrás do “andar lento” (cerca de 50%). Neste contexto, como a catação ocupa menos de 10% deste tempo, os animais devem ocupar o restante deste período em contato físico, provavelmente para o reencontro e identificação dos membros do grupo, principalmente próximo ao local de dormida.

A variação diurna na catação social acompanhou o perfil anteriormente relatado por CASTRO *et al.* (1995) para animais silvestres, tendo sido mais freqüente no turno matutino, principalmente nos horários entre 08:00 e 12:00 horas. Estes resultados indicam que o padrão de distribuição da catação social expressa os padrões da dinâmica de interação entre os indivíduos ao longo da fase de claro, sendo semelhante para todos os membros do grupo social. Estes dados são similares também aos relatados por MOTA *et al.* (1993), MENEZES *et al.*, (1994) e também por SOUSA & MOISÉS (1997) para animais vivendo no ambiente de cativeiro.

Os valores observados para o comportamento de proximidade também foram diferentes no padrão de ocorrência entre a manhã e a tarde e se elevou de modo significativo ao redor do meio-dia, coincidindo com os horários de elevação da catação social e apresentaram o mesmo padrão de distribuição diurna encontrado para sagüi comum em cativeiro (MOTA *et al.*, 1993; MENEZES *et al.*, 1994; SOUSA & MOISÉS, 1997). Esta resposta parece decorrer de uma diminuição da atividade motora dos animais durante a fase mais quente do dia (ALONSO & LANGUTH, 1989).

Diante destas evidências, conclui-se que as interações afiliativas entre os machos reprodutores e não reprodutores e as fêmeas reprodutoras de sagüi comum apresentam variação diurna, de modo semelhante às demonstrações já existentes para outras variáveis comportamentais na literatura, reforçando a existência de um sistema de temporização individual que é também evidenciado no estudo do comportamento social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, C. & LANGUTH, A. 1989. Ecologia e Comportamento de *Callithrix jacchus* (Primates: Callitrichidae) numa ilha de floresta Atlântica. **Revista Nordestina de Biologia** **6**: 105-137.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour** **49**: 227-267.
- ARRUDA, M. F.; ARAUJO, A.; SOUSA, M.B.C.S.; ALBUQUERQUE, A.C.S.R. & YAMAMOTO, M.E. 2005. Two breeding females within free-living groups may not always indicate polygyny: Alternative subordinate female strategies in common marmosets (*Callithrix jacchus*). **Folia Primatologica** **76**: 10-20.
- ÁVILA-PIRES, F.D. 1969. Taxonomia e zoogeografia do gênero *Callithrix* ERXLEBEN, 1777 (Primates, Callitrichidae). **Revista Brasileira de Biologia** **29**: 49-64.
- BAKER, J.V.; ABBOTT, D.H. & SALTZMAN, W. 1999. Social determinants of reproductive failure in male common marmosets housed with natal family. **Animal Behavior** **58**: 501 – 511.
- CAMAROTTI, F.L.M. & MONTEIRO DA CRUZ, M.A.O. 1997. Fatores ecológicos e comportamentais implicados na seleção e uso dos locais de pernoite de grupos de *Callithrix jacchus* em ambiente natural. pp.27-42. In: SOUSA, M.B.C. & MENEZES, A.A.L. (orgs.). **A Primatologia no Brasil** **6**, Natal: Editora Universitária EDUFERN. 292p.
- CASTRO, C.S.S.; MENEZES, A.A.L.; QUEIROZ, J.W. & MOREIRA, L.F.S. 1995. Estudos dos ritmos biológicos da catação no sagüi comum (*Callithrix jacchus*) em ambiente natural. pp.59-70. In: FERRARI, S.F. & SCHNEIDER, H. (orgs.). **A Primatologia no Brasil** **5**, Belém: Editora Universitária UFPA. 364p.
- CERQUEIRA, R.; MARROIG, G. & PINDER, L. 1998. Marmosets and Lion-tamarins distribution (Callitrichidae, Primates) in Rio de Janeiro State, South-eastern Brazil. **Mammalia** **62**: 213-226.
- CESTARO, L.A. & SOARES, J.J. (2004). Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua do Rio Grande do Norte- Brasil. **Acta Botânica Brasileira** **18**: 203-218.
- DIKOW, C. 1974. Motion picture analysis of rat mating behavior. **Journal of Comparative Physiology and Psychology** **88**: 318-335.
- DIGBY, L.J. & FERRARI, S.F. 1994. Multiple breeding females in free-ranging groups of *Callithrix jacchus*. **International Journal of Primatology** **15**: 389-397.
- KENDRICK, K.M. & DIXSON, A.F. 1983. The effect of the ovarian cycle on the sexual behaviour of the common marmoset (*Callithrix jacchus*). **Physiology & Behavior** **30**: 735-742.
- ABBOTT, D.H.; BARNETT, D.K.; COLMAN, R.J.; YAMAMOTO, M.E. & SCHULTZ-DARKEN, N.J. 2003. Aspects of common marmoset basic biology and life history important for biomedical research, overview. **Comparative Medicine** **53**: 339-350.

- MENEZES, A.A.L.; MOREIRA, L.F.S.; QUEIROZ, J.W.; MENNA-BARRETO, L.S & BENEDITO-SILVA, A.A. 1994. Diurnal variation and distribution of grooming behavior in captive common marmoset families (*Callithrix jacchus*). **Brazilian Journal of Medical and Biological Research** 27: 61-65.
- MOTA, M.T., SOUSA, M.B.C. & CAMPOS, M.F. 1993. Variação circadiana no padrão de distribuição do "autogrooming" e do "alogrooming" em um casal do sagüi comum (*Callithrix jacchus*). pp.81-92. In: YAMAMOTO, M.E. e SOUSA, M.B.C. (eds.). **A Primatologia no Brasil** 4, Natal: Editora Universitária (EDUFRN). 327p.
- NAPIER, J.R. & NAPIER, P.H. 1967. **A Handbook of the Living Primates**. New York: Academic Press. 456p.
- NOGUEIRA, S.L.; SOUSA, M.B.C.; NETO, C.F.M. & COSTA, M.P.O. 2001. Diurnal variation in scent marking behavior in captive male and female common marmosets, *Callithrix jacchus*. **Biological Rhythm Research** 32: 169-177.
- SMITH, T.E. & ABBOTT, D.H. (1998). Behavioral discrimination between circumgenital odor from peri-ovulatory dominant and anovulatory female common marmosets (*Callithrix jacchus*). **American Journal of Primatology** 46: 265-284.
- SOUSA, M.B.C. & MOISÉS, J.B. 1997. Variação diurna em comportamentos sócio-sexuais do sagüi, *Callithrix jacchus*. pp.155-170. In: SOUSA, M.B.C. & MENEZES, A.A.L (orgs.). **A Primatologia no Brasil** 6, Natal: Editora Universitária (EDUFRN). 292p.
- SOUSA, M.B.C., MOURA, S.L.N. & MENEZES, A.A.L., 2006. Circadian variation with a diurnal bimodal profile on scent marking behavior in captive *Callithrix jacchus*. **International Journal of Primatology** 27: 263-272.
- STEVENSON, M.F. & POOLE, T.B. 1976. An ethogram of the common marmoset (*Callithrix jacchus jacchus*): General behavioural repertoire. **Animal Behavior** 24: 428-451.
- WALLEN, K. 1990. Desire and ability: hormones and the regulation of female sexual behavior. **Neuroscience Biobehavioral Review** 14: 233-241.
- WALLEN, K. 2001. Sex and context: hormones and primate sexual motivation. **Hormones and Behavior** 40: 339-357.

Recebido: 30/01/2007

Revisado: 18/06/2007

Aceito: 20/07/2007

