

POR QUE OS BUGIOS RUIVOS SE COÇAM?

Sheila Regina Schmidt Francisco^{1,2,3}, Aline Naissa Dada^{1,2,3}, Camila de Jesus Pereira^{1,2}
e Zelinda Maria Braga Hirano^{1,2}

¹ Departamento de Ciências Naturais. Universidade Regional de Blumenau (FURB), Rua Antônio da Veiga, 140, Victor Konder, Blumenau, SC, Brasil. E-mail: <sheila.bqa@gmail.com>

² Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial – CEPESBI/Projeto Bugio/FURB, Rua Rio de Janeiro, 401, Sol, Indaial, SC, Brasil. E-mail: <bugio@furb.br>

³ Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP 14040-903, Brasil. E-mail: <alinenaisadada@hotmail.com>

Resumo

Este trabalho avaliou o comportamento de coçar em bugios-ruivos (*Alouatta guariba clamitans*) mantidos sob cuidados humanos no CEPESBI/Projeto Bugio/FURB e relacionou com eventos que antecedem e os comportamentos sucedem o ato de se coçar para verificar suas funções. Para tanto, foram avaliados 26 animais divididos em quatro grupos, conforme o sexo e a faixa etária dos animais (machos adultos, fêmeas adultas, fêmeas juvenis e machos juvenis). Os comportamentos foram registrados pelo método de todas as ocorrências. Foram realizadas 7 observações amostrais para cada animal. Obteve-se 364 horas amostrais com 300 minutos e 3,042 instantes de comportamento de se coçar. Observou-se que bugios adultos se coçam mais do que juvenis. Ruídos externos ao recinto foram os principais eventos que antederam os episódios de coceira. Os animais adultos utilizaram mais as mãos para se coçar do que os pés e a cauda. Esta preferência não foi observada nos juvenis. Todos os animais direcionam o olhar para longe durante o ato de se coçar, comportamento, este, mais evidente nas fêmeas adultas quando um evento externo ao recinto antecedeu o ato de se coçar. Todos estes achados podem indicar que o ato de se coçar pode significar que o animal encontra-se sob estresse ou em alerta. Observou-se ainda que após o ato de se coçar os bugios permaneceram mais vezes em descanso ou em locomoção. Não pudemos determinar se o ato de se coçar pode indicar mudança eminente de comportamento, como já demonstrado em outros primatas, pois não foram registrados todos os comportamentos que antecederam o ato de se coçar. A parte do corpo mais coçada por todos os animais foi a cabeça, seguida dos membros posteriores e das costas. A região da cabeça, que inclui a face, o crânio e o osso hioide, e das costas são as regiões com maior número de glândulas produtoras de pigmento nos machos adultos e de glândulas produtoras de pigmentos em estágio intermediário nas fêmeas e nos juvenis. Assim, o ato de se coçar pode participar do espalhamento da secreção colorida liberada por estas glândulas para colorir de ruivo o pelo dos animais. Este trabalho demonstrou que, assim como em outros primatas, o comportamento de se coçar é um indicativo de ansiedade e/ou estresse em bugios ruivos mantido sob cuidados humanos. Além disso, como demonstrado em vários trabalhos, este comportamento pode ter múltiplos gatilhos, como perigo, incerteza, mudança eminente de comportamento e também participar do espalhamento de secreção colorida/odorífera pela pele do animal. Para melhor entendimento do comportamento de se coçar em bugios ruivos, estudos complementares se fazem necessários.

Palavras-chave: Coloração do pelo, secreção epidérmica, *Alouatta guariba*, comportamento, estresse.

Abstract

The aim of this study was to evaluate self-scratching behavior in southern brown howler monkeys (*Alouatta guariba clamitans*) kept under human care at CEPESBI / Projeto Bugio / FURB and to identify the events that precede and the behaviors that follow self-scratching, to verify its functions. For this purpose, 26 animals were evaluated, divided into four groups according to the sex and age of the animals: adult males, adult females, juvenile females and juvenile males. Behaviors were recorded using the method of all occurrences. Seven sample observations were made for each animal. 364 sample hours were obtained with 300 minutes and 3,042 instances of self-scratching. Adult howler monkeys were observed to self-scratch more than juveniles. Noises outside the enclosure were the main events that preceded the self-scratching. Adult animals used their hands to scratch more than their feet or tail. This preference was not observed in juveniles. All animals direct their gaze far away during self-scratching, a behavior that was more evident in adult females when an event outside the enclosure preceded the act of self-scratching. All of these findings suggest that self-scratching can indicate that the animal is under stress or on alert. It was also observed that after self-scratching, howler monkeys were most often resting or in locomotion. We have not been able to determine whether self-scratching may indicate an imminent change in behavior, as has already been shown in other primates, because we didn't register all the behaviors that preceded self-scratching. The head was the body part most scratched by all animals, followed by the hind limbs and

the back. The head, which includes the face, skull and hyoid bone, and the back are the regions with the largest number of glands producing pigment in adult males and intermediate pigment producing glands in females and juveniles. Thus, self-scratching can facilitate the spread of the colored secretion released by these glands to color the animals' orange hair. This work demonstrated that, as in other primates, self-scratching behavior is indicative of anxiety and/or stress in brown howler monkeys kept under human care. In addition, as demonstrated in several studies, this behavior can have multiple triggers, such as danger, uncertainty, imminent behavior changes and also facilitation of the spread of colored/odorant secretion through the animal's skin. For a better understanding of the behavior of self-scratching in brown howler monkeys, complementary studies are necessary.

Keywords: Hair color, epidermal secretion, *Alouatta guariba*, behavior, stress.

Introdução

O ato de se coçar é um comportamento autodirigido que tem sido estudado em vários contextos sociais e não sociais entre primatas não humanos (PNH) (Schino *et al.*, 1991; Troisi *et al.*, 1991; Peignot *et al.*, 2003; Frölinch *et al.*, 2019). Este comportamento vem sendo relacionado à comunicação entre estes primatas podendo indicar situações de estresse, perigo e refletir estados emocionais (Maestriperi *et al.*, 1992). De acordo com Diezinger e Anderson (1986), macacos Rhesus que vivem em grupo podem se coçar para avisar aos vizinhos sobre uma mudança iminente de comportamento. A evidência de se coçar como um indicador de excitação negativa em contextos sociais e não sociais também foi documentada para chimpanzés. Por exemplo, existem diferenças significativas nas taxas do comportamento de se coçar em chimpanzés alojados sozinhos ou em condições de superlotação (Baker e Aureli, 1997).

Além dos trabalhos desenvolvidos com chimpanzés, já foi demonstrado que o aumento na frequência do ato de se coçar foi observado entre diversas espécies de primatas do velho mundo em contextos em que há aumento de ansiedade e/ou estresse como durante o risco de ameaça ou agressão entre coespecíficos (Castles e Whiten, 1998), em interações envolvendo hierarquia (Diezinger e Anderson, 1986; Kaburu *et al.*, 2012; Peignot *et al.*, 2004), durante o aumento da ansiedade materna (Maestriperi, 1993), em tentativas de predação (Palagi e Norscia, 2011), durante a estação de acasalamento, na fase do estro em fêmeas (Schlafani *et al.*, 2012), e durante tarefas computadorizadas destinadas a aumentar a frustração e a incerteza em macacos (Elder e Menzel, 2001; Leavens *et al.*, 2004).

Por outro lado, vários estudos demonstraram, também em primatas do velho mundo, que o ato de coçar diminui durante circunstâncias que aliviam a ansiedade (Aureli e Yates, 2010) e depois da reconciliação após encontros agonísticos (Aureli *et al.*, 1989). Estudos envolvendo testes com substâncias ansiogênicas e ansiolíticas em *Macaça fascicularis* demonstraram que as substâncias ansiogênicas aumentaram o número de episódios de coceira e que substâncias ansiolíticas diminuem este comportamento (Schino *et al.*, 1996).

Poucos trabalhos com primatas do novo mundo foram realizados até o momento para avaliar o comportamento de coceira. Badihi (2006), demonstrou que quando ambientes complexos, com escolhas e enriquecimento estão disponíveis nos recintos de *Callithrix jacchus*, os animais apresentam menos episódios de coceira do que quando estão em ambientes padrão de alojamento. Da mesma forma, *Callithrix jacchus* e *Sapajus nigritus* se coçam com maior frequência quando estão distantes de outros membros do grupo do que na presença deles, sugerindo que mesmo a separação a curta distância dos membros do grupo pode ser um fator que afeta a resposta emocional (Polizzi di Sorrentino *et al.*, 2012, Neal e Caine 2016). Assim como em primatas do velho mundo, estudos usando antigênicos e ansiolíticos durante circunstâncias que provocam ansiedade mostraram aumento e diminuição concomitantes do ato de se coçar durante essas manipulações, respectivamente (Barros *et al.*, 2004; Cilia e Piper, 1996). O ato de se coçar tem servido como uma forma não invasiva de medir a ansiedade e bem-estar em populações cativas de primatas não humanos (Bassett *et al.*, 2003).

Em *Alouatta guariba clamitans* mantidos sob cuidados humanos, Dada *et al.* (2011) descreve em etograma comportamental o comportamento de se coçar, porém, sem relacioná-lo com eventos estressores ou de ansiedade. Já Hirano (2004), relaciona o ato de se coçar observado nestes animais com o espalhamento da secreção epidérmica colorida, responsável pela coloração vermelha intensa nos machos dessa espécie.

Primatas da subespécie *A. g. clamitans* possuem dimorfismo sexual evidente na fase adulta em que machos são ruivos e fêmeas e filhotes, em sua maioria, variam do marrom escuro ao preto. Esta coloração parece estar associada à liberação na pele de secreção epidérmica colorida por glândulas sudoríparas modificadas, que de acordo com Hirano (2004), tem a capacidade de corar o pelo dos machos adultos de cor avermelhada. Esta coloração pode informar às fêmeas de que o macho mais vermelho apresenta maior aptidão (Hirano, 2004). Levando-se em consideração que a coloração ruiva do pelo ocorre através da secreção epidérmica e que os animais apresentam áreas de concentração das glândulas na região hioide, base da cauda e nuca (Hirano *et al.*, 2003), hipotetiza-se que o ato de coçar pode servir como um mecanismo

de espalhamento da secreção epidérmica colorida, e desta forma indiretamente servir como um mecanismo de comunicação visual e odorífera para esta subespécie. Assim, para melhor entender o papel do ato de se coçar nesta subespécie, este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de se coçar em bugios-ruivos (*A. g. clamitans*) mantidos sob cuidados humanos no CEPESBI/Projeto Bugio/FURB, testando cinco hipóteses: área coçada - a região do corpo mais coçada; membro utilizado - o membro do corpo mais utilizado para se coçar; contexto anterior - relacionar o ato de se coçar com eventos que antecederam o comportamento; contexto posterior - relacionar os comportamentos que sucederam o ato de se coçar; e direção do olhar - para qual direção o animal estava olhando no ato de coçar.

Metodologia

Local e animais

Foram utilizados 26 bugios-ruivos (*A. g. clamitans*), mantidos no Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial- Projeto Bugio (CEPESBI), um criadouro científico localizado em Indaial, SC. Os animais foram divididos em quatro grupos experimentais: 8 machos adultos (MA), 10 fêmeas adultas (FA) e 5 machos juvenis (MJ) e 3 fêmeas juvenis (FJ). Os recintos têm dimensões de $3 \times 5 \times 2.6$ m (largura x comprimento x altura), com contenção coberta de $3 \times 1.5 \times 2.6$ m, e são enriquecidos com troncos, mangueiras, cordas e caixas com aquecimento (1-3 indivíduos por recinto). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais - CEUA da FURB e aprovado sob o protocolo n.º.021/18.

Procedimento Experimental

Os comportamentos de se coçar foram registrados durante os meses de setembro de 2018 a julho de 2019. Ato de se coçar foi definido como o ato autodirigido de esfregar qualquer parte do próprio corpo usando as patas. Os comportamentos foram registrados pelo método de todas as ocorrências (Altman, 1974), sendo anotado o indivíduo, a parte do corpo coçada (AB - abdome; ANO - região anogenital; MANT - membros anteriores; MPOST - membros posteriores; CAB - cabeça; PESC - pescoço; e COST - costas), conforme a Figura 1, a parte do corpo utilizada para se coçar (MD - mão direita; ME - mão esquerda; PD - pé direito; PE - pé esquerdo; e C - cauda). Foram registrados todos os eventos que antecederam o ato de se coçar, sendo eles: (AtMj) - limpeza dos recintos e áreas externas do recinto, oferta de alimentação e água aos animais; comportamento de outro animal (COA) - qualquer comportamento, efetuado por outro animal, que chame a atenção do animal, com exceção de vocalização; (PESS) - circulação de qualquer pessoa no entorno do recinto; ruído (RU) - qualquer som externo ao cativeiro, como aves, buzinas, música, ferramentas na manutenção da estrutura dos recintos, som de portão do CEPESBI abrindo ou fechando; vocalização própria e/ou de outros animais (VOC) - ato de rugir ou latir emitido

pelo animal avaliado ou outro bugio). O comportamento de se coçar foi contabilizado na ausência de eventos externos, quando os pesquisadores, durante a amostragem não percebiam nenhum evento ocorrendo e desta forma registravam o comportamento que o animal estava executando (AUS). Dentre os contextos que sucederam o ato de se coçar foram registrados apenas comportamentos: alimentação (ALI) - ato do animal se alimentar, Catação (AUC) - autocatação ou catar outro animal ou ser catado; cheirar (CHI) - cheirar qualquer local ou objeto do recinto; descanso (DES) - animal sentado ou deitado; esfregação (ESF) - ato de esfregar qualquer parte do corpo em qualquer local do recinto; excreção (EXC) - ato de urinar ou defecar; interação social (INS) - ato de interagir fisicamente com outros animais do seu recinto ou de outro recinto; vocalização (VOC) - ato de rugir ou latir emitido pelo animal avaliado ou outro bugio. A direção do olhar no momento do ato de se coçar foi categorizada em: ANIMAL - visualizando outro animal, LONGE - animal olhando para longe, RECINTO - animal olhando para o recinto, OF - olhos fechados, PESSOAS - animal olhando para alguma pessoa próxima ao recinto, SI - sem informação. Foram realizadas sete observações amostrais para cada animal, com duração de duas horas cada. Os comportamentos foram registrados aleatoriamente em diferentes horários, tanto matutino quanto vespertino.

Análise dos dados

Para as análises estatísticas foram construídos modelos lineares e testou as diferenças entre as categorias de cada hipótese (área coçada, membro utilizado, contexto anterior, contexto posterior e direção do olhar) utilizando a Análise de Variância (ANOVA), através do programa R (R Core Team, 2021). A distribuição da variável dependente (número de coceiras) foi avaliada utilizando o teste de Shapiro-Wilk e posteriormente utilizando a função *fitdistrplus* do pacote *fitdistrplus* (Delignette-Muller e Dutang, 2015). A variável dependente variou entre distribuição *poisson* (contexto posterior) e *binomial negativo* (contexto anterior, área coçada, membro utilizado, direção do olhar), dependendo do agrupamento da hipótese utilizada para cada modelo. Na ausência de distribuição normal utilizou-se a análise de modelos lineares generalizados (função *glm*). Como o modelo que utilizou distribuição *poisson* apresentou *overdispersion*, controlou-se utilizando *quasipoisson*. Para os modelos nos quais usou distribuição *binomial negativo*, comparou-se a distribuição *binomial negativo* com *poisson* (função *odTest* do pacote *pscl*). Para todos estes modelos a distribuição *binomial negativo* teve melhor ajuste e prosseguiu-se as análises usando a função *glm.nb* do pacote *pscl* (Jackman, 2020). Para cada modelo testou-se as diferenças entre sexo e maturidade, pois *a priori* reconhece que podem existir diferenças de comportamento entre machos, fêmeas, adultos e juvenis dentro do contexto de cada hipótese testada. Para os modelos das hipóteses área coçada, membro utilizado e

direção do olhar, adicionou-se mais uma variável independente no modelo denominada *tipo*, compreendendo o contexto durante a observação em duas categorias: evento ou comportamento.

Resultados

Obteve-se 364 horas de observação, que resultaram em 3042 episódios do comportamento de coçar (FA = 1,270; MA = 918; FJ = 609; MJ = 377), totalizando 300 min.

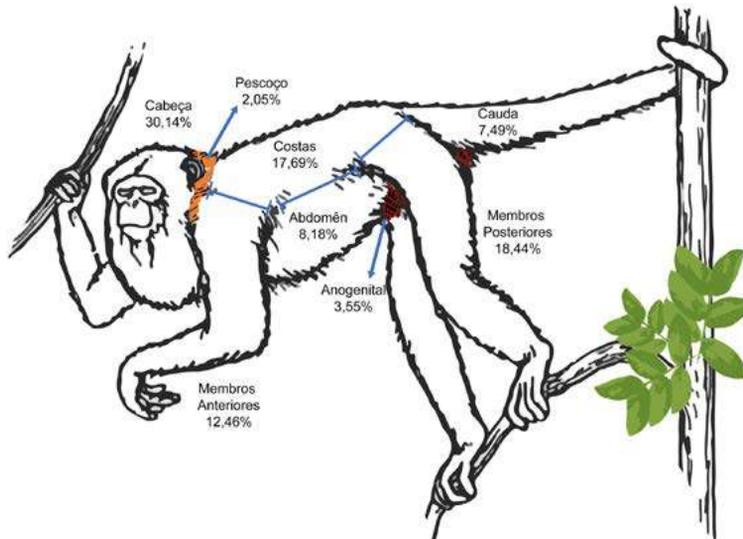
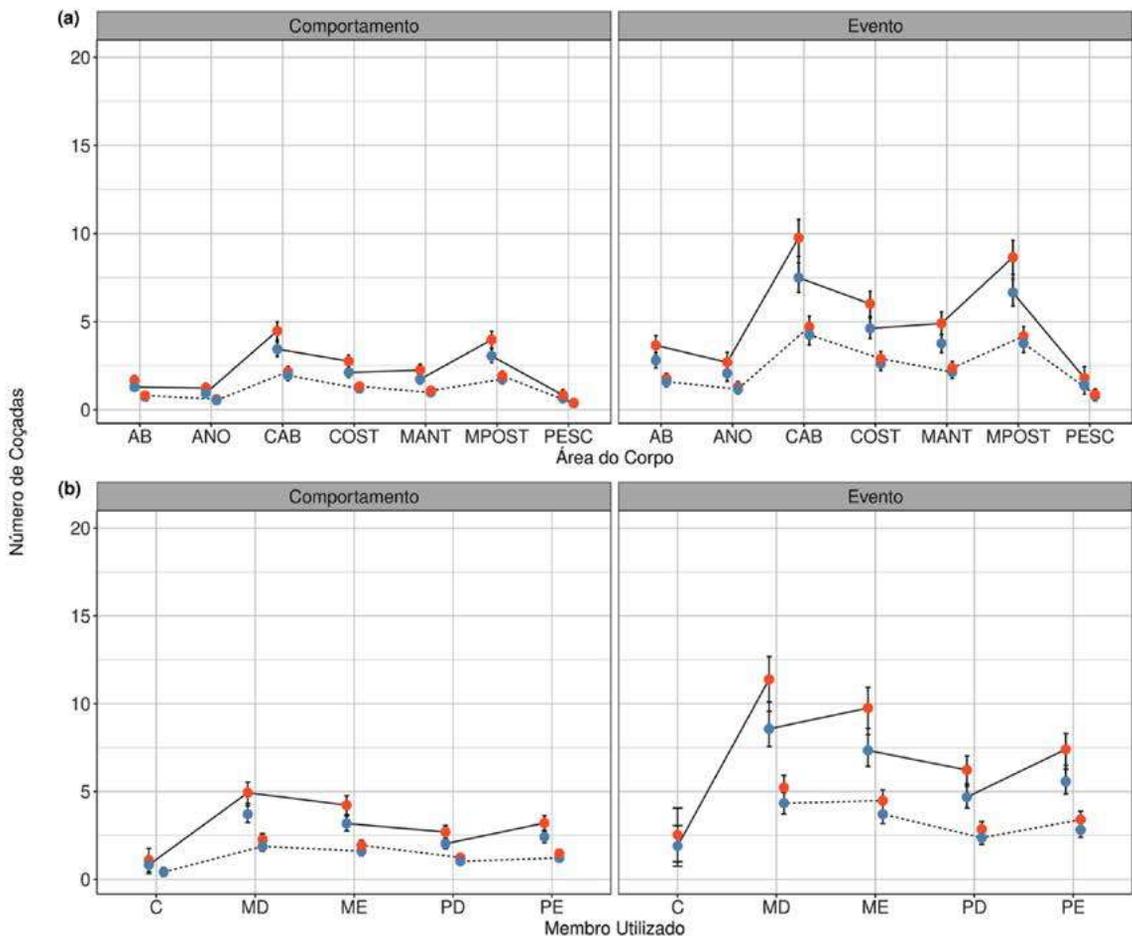


Figura 1. Diagrama representando as regiões do corpo coçadas e o percentual de episódios de coceira realizados por bugios-ruivos (*A. g. clamitans*) mantidos sob cuidados humanos no CEPESBI/Projeto Bugio/FURB. Onde: área quadriculada representa região anogenital e a área hachurada representa o pescoço.



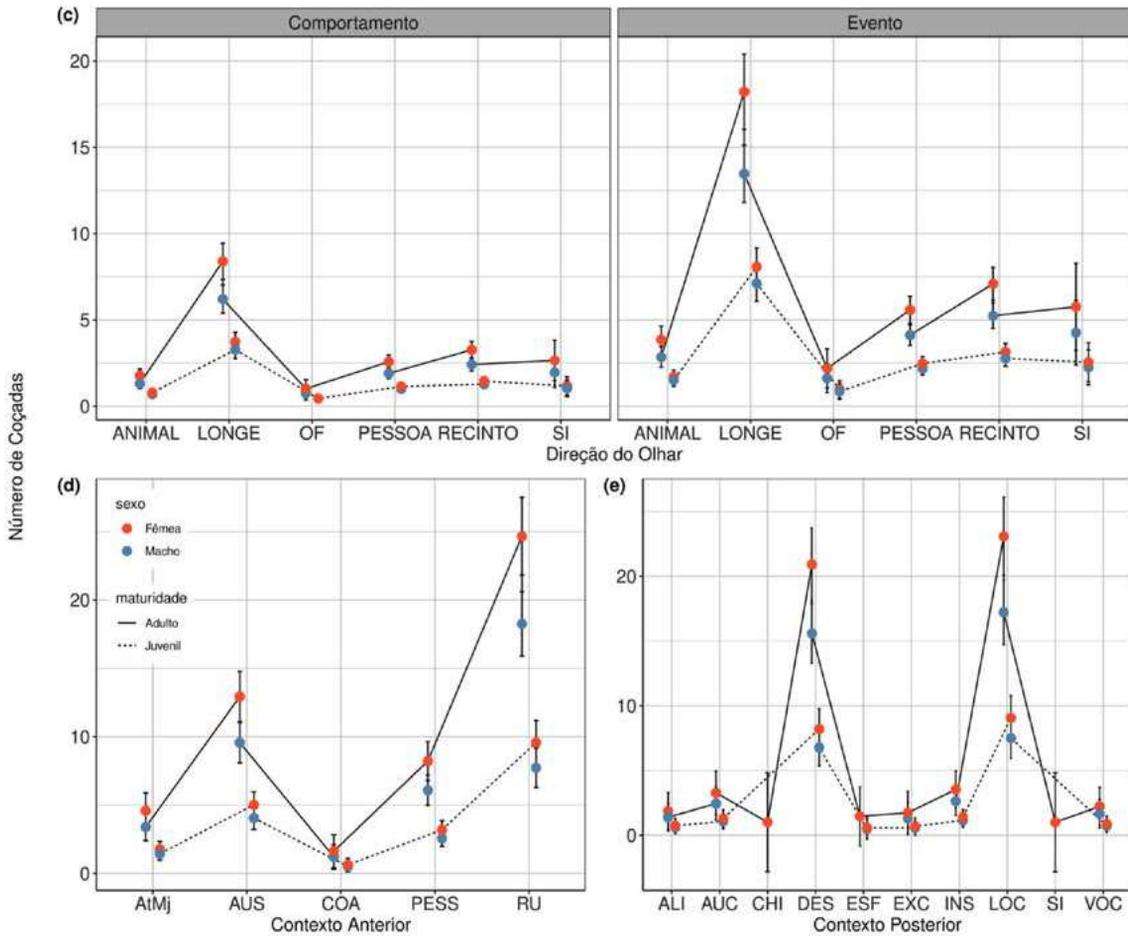


Figura 2. Resultados da análise do comportamento de se coçar em bugios ruivos mantidos sob cuidados humanos no CEPESBI/ Projeto Bugio (a) áreas do corpo coçadas na ausência de evento e presença de evento, (b) membros mais utilizados para executar a coceira, na ausência de evento e presença de evento, (c) direção do olhar, na ausência de evento e presença de evento, (d) contextos que antecederam o ato de se coçar e (e) comportamentos observados após o ato de coçar. Em todos os gráficos as esferas laranja indicam as fêmeas e as azuis os machos. As linhas contínuas indicam os dados dos adultos e as linhas pontilhadas os dados dos juvenis. Na Figura 2a: AB – abdômen; ANO – região anogenital; CAB – cabeça; COST – região dorsal; MPOST – membros posteriores; MANT – membros anteriores; PESC – Pescoço. Na Figura 2b: C – cauda; MD – membro anterior direito; ME – membro anterior esquerdo; PD – membro posterior direito; PE – membro posterior esquerdo. Na Figura 2c – OF -fora de observação; SI – sem informação. Na Figura 2d - AtMj – atividades de manejo; AUS – ausência de evento; COA – comportamento de outro animal; PESS – circulação de pessoas; RU – ruídos; Na Figura 2e - ALI – alimentação; AUC – catação; CHI – cheirar; DES – descanso; ESF – esfregação; EXC – excreção; INS – interação social; LOC – locomoção; VOC – vocalização própria ou de outro animal; SI – sem informação.

Nas Figuras 1 e 2(a), observamos que os bugios coçam mais a CAB, seguido dos MPOST e das COST ($X_{26}=370.30; p<0.01$), tanto na ausência como na presença de eventos desencadeadores do comportamento ($X_{21}=271.62; p<0.01$). Observamos ainda, que as FA coçam estas regiões com maior frequência do que os MA ($X_{21}=22.50; p<0.01$) e que os bugios adultos se coçam mais do que os FJ e MJ ($X_{21}=195.29; p<0.01$) independente da área do corpo coçada. AB, ANO, MANT, MPOST e o PESC foram as regiões menos coçadas em todos os animais.

A Figura 2(b) mostra que os animais utilizaram principalmente os MD e ME para se coçar ($X_{24}=113.107; p<0.01$), seguido dos PD e PE e da C, tanto na presença como na ausência de eventos antecedentes ao ato de se coçar ($X_{21}=277.264; p<0.01$). Todos os animais

dirigem o olhar, mais frequentemente, para longe durante o ato de se coçar ($X_{25}=530.02; p<0.01$), na presença ou na ausência de eventos que desencadeiam o ato ($X_{21}=190.90; p<0.01$).

Quando analisamos os eventos que antecederam os episódios de coceira, observamos que RU foi o principal evento desencadeador do ato de se coçar nos bugios ($X_{24}=389.05; p<0.01$) (Fig. 2(d)). Observou-se ainda, que as FA se coçam mais quando há RU, PESS e AUS do que os MA ($X_{21}=16.75; p<0.01$) e que os adultos se coçam mais do que os MJ e as FJ em todos os contextos avaliados ($X_{21}=178.87; p<0.01$). Conforme a Figura 2(e), após se coçar, os comportamentos mais observados foram DES e LOC em todos os animais ($X_{29}=448.25; p<0.01$), independente do sexo ($X_{21}=13.72; p<0.01$) ou da maturidade ($X_{21}=141.25; p<0.01$) do animal (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados da análise de variância (ANOVA), referentes às áreas do corpo coçadas, os membros do corpo utilizados para se coçar e dos contextos que antecederam e sucederam o ato de se coçar, levando-se em consideração o contexto geral, o tipo de contexto que desencadeou o ato de se coçar, o sexo e a maturidade dos animais mantidos sob cuidados humanos no CEPESBI/Projeto Bugio.

	Regressão Linear (Qui2)	Graus de liberdade	Valor de p
Área do corpo mais coçada	370.30	6	<0.01
Tipo (evento × comportamento)	271.62	1	<0.01
Sexo	22.50	1	<0.01
Maturidade	195.29	1	<0.01
Sexo: maturidade	2.81	1	0.009
Membro mais utilizado para se coçar	113.107	4	<0.01
Tipo (evento × comportamento)	277.375	1	<0.01
Sexo	27.264	1	<0.01
Maturidade	213.778	1	<0.01
Sexo: maturidade	0.896	1	0.438
Direção do olhar	530.02	5	<0.01
Tipo (evento × comportamento)	190.90	1	<0.01
Sexo	20.05	1	<0.01
Maturidade	173.06	1	<0.01
Sexo: maturidade	2.41	1	0.1206
Contexto anterior a ato de se coçar	389.05	4	<0.01
Sexo	16.75	1	<0.01
Maturidade	178.87	1	<0.01
Sexo: maturidade	0.46	1	0.4984
Comportamento posterior ao ato de se coçar	448.25	9	<0.01
Sexo	13.72	1	<0.01
Maturidade	141.25	1	<0.01
Sexo: maturidade	0.43	1	<0.01

Discussão

A coceira tem sido utilizada como comportamento diretamente relacionado a situações emocionais e de estresse em primatas do velho mundo (Aureli e Yates, 2010; Schlafani *et al.*, 2012) e também em *Callithrix jacchus* e *Sapajus nigritus* (Polizzi di Sorrentino *et al.*, 2012, Neal e Caine 2016). Demonstrou-se neste trabalho, que RU, não envolvendo atividades de manejo ou circulação de pessoas no entorno do recinto, foram os fatores que mais desencadearam o ato de se coçar nos bugios ruivos avaliados. Este evento demonstra que, assim como em

outros primatas, o ato de se coçar pode representar uma resposta a eventos estressantes em bugios ruivos mantidos sob cuidados humanos. Primatas, incluindo humanos, se coçam em situações de estresse, tensão e conflito (Troisi *et al.*, 1991; Whitehouse *et al.*, 2017). Estudos afirmam que este ato seja um subproduto de processos fisiológicos associados ao estresse. No entanto, é possível que haja uma relação entre se coçar e estresse como uma indicação de estado de estresse do animal e portanto, coçar pode ter uma função social (Whitehouse *et al.*, 2017).

Demonstramos também que MA e FA se coçam mais tanto na presença e como na ausência de eventos externos, quando comparado com MJ e FJ, o que pode ser devido aos indivíduos adultos exercem funções de liderança e proteção do bando (Neville *et al.*, 1988), sendo assim, são mais suscetíveis a eventos estressores. Na presença de RU ou PESS, as FA apresentam maior frequência de comportamento de se coçar do que os MA, o que não é percebido quando há ausência de eventos, sugerindo que as fêmeas podem ser mais suscetíveis a eventos estressores do que os MA e que podem expressar sua ansiedade com o comportamento de se coçar. Estudos avaliaram o ato de se coçar em FA com filhotes e encontraram uma correlação positiva entre ansiedade materna e o comportamento de se coçar (Troisi *et al.*, 1991; Frölinch *et al.*, 2019). Levando-se em consideração que todas as FA estudadas estão pareadas com MA, esta função de proteção do bando pode, mesmo em cativeiro e sem filhotes, ser um fator importante para que as FA apresentem essa maior suscetibilidade a eventos estressores do que os MA.

Tanto MA como FA direcionam o olhar para longe com maior frequência, durante o ato de se coçar, do que os MJ e as FJ. Quando há algum evento externo desencadeando o ato de coçar, esta direção do olhar para longe, é ainda mais evidente, o que pode demonstrar um estado de alerta do animal em resposta ao estímulo. Corroborando com os achados de Tkaczynski *et al.* (2014), que encontraram associação positiva entre as taxas de vigilância e frequência de comportamento de se coçar em babuínos (*Papio anubis*). Considera-se a conduta vigiar como qualquer “correr dos olhos” direcionando para além do alcance dos braços do animal, excluindo olhadelas para o próprio corpo do animal, animal próximo, substrato próximo ou algum item alimentar (Treves *et al.*, 2001).

Demonstrou-se ainda, que, de todas as regiões coçadas pelos bugios, a região da cabeça, seguida das costas e dos membros posteriores foram as que apresentaram maior frequência. Com base na sequência de regiões coçadas pelos bugios ruivos, acredita-se que, além da função na comunicação emocional, evidente neste trabalho, o ato de se coçar pode participar da comunicação visual em bugios ruivos, pois pode participar, intencionalmente ou não, do espalhamento da secreção colorida liberada pelas GPPs presentes na epiderme destes animais. Estas

glândulas estão presentes na epiderme de todos os bugios ruivos, porém em MA as mesmas são mais desenvolvidas, GPPs, do que nas FA e FJ e MJ, em que são denominadas GPPis (glândulas produtoras de pigmento em estágio intermediário) (Hirano, 2004). Segundo a autora, as GPPis liberam uma secreção com composição química diferente das GPPs, não corando a pelagem de FA, FJ e MJ. Neste trabalho, as regiões mais coçadas coincidiram com as regiões com maior presença de GPPs, cabeça, que envolve a face, crânio e osso hioide, as costas, que envolvem o dorso e os membros posteriores que se localizam logo abaixo da base da cauda, locais descritos por Hirano (2004) como os locais de maior concentração de GPPs nos bugios ruivos. A secreção, assim como o suor em humanos, pode escorrer quando liberada em grande quantidade, podendo escorrer da base da cauda para os membros posteriores, levando o animal a se coçar como um ato reflexo. Este comportamento pode participar do espalhamento da secreção, assim como a secreção da nuca pode escorrer pelas costas (fato observado pelos pesquisadores durante a coleta de dados e feita comunicação pessoal). Os membros posteriores possuem menos secreção do que a cabeça e as costas, mas são coloridos e frequentemente coçados pelo animal.

Não somente em bugios ruivos, mas também em outros animais, já foi demonstrada a presença e glândulas secretoras de pigmento. Hausman (1920) descreveu que mamíferos possuem secreções com pigmentos, geralmente localizadas na região do dorso e base da cauda, que são secretadas na superfície da pele, corando os pelos dos animais. Além disso, os primatas neotropicais possuem glândulas de odor em várias partes do corpo: focinho, região gular, tórax ou esternal, dorsal, virilha ou inguinal, suprapúbica, anal ou anogenital (Epple e Lorenz, 1967). Desta forma, sugere-se que o comportamento de coceira pode participar do mecanismo de espalhamento de secreção colorida e odorífera em diversas subespécies de primatas.

Mootnick *et al.* (2012), avaliaram amplamente a utilização dos membros anteriores e posteriores no ato de se coçar de macacos do Novo Mundo e do Velho Mundo. Os autores verificam que todos os macacos do novo mundo usavam as mãos e os pés para se coçar, enquanto grandes prosímios africanos utilizaram somente as mãos. Pressões evolutivas podem ter sido responsáveis por estas divergências, resultando nas diferenças no repertório comportamental associado aos membros anteriores e posteriores observados nestes animais (Mootnick *et al.*, 2012). Neste trabalho foi observado, também, que os bugios se coçam utilizando as mãos, os pés e raramente a cauda. Demonstramos ainda que estes animais utilizam principalmente os membros anteriores (MD e ME) em comparação aos membros posteriores (PD e PE) e a cauda, o que corrobora com os achados de Mootnick *et al.* (2012), que demonstrou que em 70,67 % dos episódios de coceira observados em macacos do Novo Mundo foram

utilizadas as mãos. Ambientes de cativeiro, podem beneficiar uma maior manifestação da preferência manual em primatas do que o observado em indivíduos de vida livre das mesmas espécies (McGrew e Marchant, 1997; Garber *et al.* 2008). Condições como interação com humanos, restrição de espaço e inserção de elementos artificiais, podem induzir os primatas realizarem ações diferentes dos observados em ambiente natural (Slomp, 2016). Assim como em estudos com outros primatas (Laska, 1996; Talebi e Ades, 2004; Laurence *et al.*, 2011; Nelson e Boevin., 2015), não foi observada preferência em lateralidade no ato de se coçar nos bugios avaliados.

Observou-se ainda, que os comportamentos mais frequentes após o ato de se coçar foram o DES e a LOC. Diezinger e Anderson (1986), observaram que macacos Rhesus se coçam para demonstrar uma alteração eminente de comportamento após episódios de coceira. No presente trabalho não foram registrados todos os comportamentos que antecederam o ato de se coçar nos bugios ruivos, assim, não foi possível avaliar se esse ato pode indicar alteração eminente de comportamento nestes animais.

Conclusão

Este é o primeiro trabalho que avalia o ato de se coçar em *A. g. clamitans*. Com os nossos achados foi possível demonstrar que os indivíduos coçam mais a cabeça, as costas e os membros posteriores. O evento que mais desencadeou o ato de se coçar foi ruído como sons de aves, buzinas, ferramentas durante a manutenção dos recintos próximos ao recinto do animal avaliado, e a entrada, abertura e fechamento do portão do CEPESBI/Projeto Bugio. Observamos, ainda, que estes animais utilizam predominantemente os membros anteriores para se coçar, sem demonstrar preferência por um dos lados do corpo. O alto índice de coceira observado diante da presença de eventos externos ao recinto dos animais associado a direção do olhar, para longe, do animal durante o ato de se coçar sugerem fortemente um papel do comportamento de se coçar como um indicador de estresse e/ou ansiedade em bugios ruivos mantidos sob cuidados humanos. Além disso, sendo um estudo preliminar sobre o comportamento de se coçar de bugios ruivos, para melhor entender o papel o ato de se coçar como meio de comunicação nesta subespécie são necessários estudos que associem a liberação secreção colorida com o índice de esfregação e o ato de se coçar e o comportamento dos outros indivíduos do grupo.

Referências

- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behavior* 49: 227-267.
- Aureli, F., van Schaik, C. P. e van Hooff, J. 1989. Functional aspects of reconciliation among captive long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *Am. J. Primatol.* 19: 39-51.

- Aureli, F., e Yates, K. 2010. Distress prevention by grooming others in crested black macaques. *Biol. Lett.* 6: 27–29.
- Badihi, I. 2006. The effects of complexity, choice and control on the behaviour and the welfare of captive common marmosets (*Callithrix jacchus*). (tese de doutorado). University of Stirling 424 p. Available from: STORRE. <http://hdl.handle.net/1893/120>
- Baker, K. C. e Aureli, F. 1997. Behavioural indicators of anxiety: an empirical test in chimpanzees. *Behaviour* 134: 1031–1050.
- Barros, M., de Souza Silva, M. A., Huston, J. P. e Tomaz, C. 2004. Multibehavioral analysis of fear and anxiety before, during, and after experimentally induced predatory stress in *Callithrix penicillata*. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 78: 357–367.
- Bassett, L., Buchanan-Smith, H. M., McKinley, J. e Smith, T. 2003. Effects of training on stress-related behavior of the common marmoset (*Callithrix jacchus*) in relation to coping with routine husbandry procedure.
- Castles, D. L. e Whiten, A. 1998. Post-conflict behaviour of wild olive baboons. II. Stress and self-directed behaviour. *Ethology* 104: 148–160.
- Cilia, J. e Piper, D. C. 1996. Marmoset conspecific confrontation: an ethologically-based model of anxiety. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 58: 85–91.
- Dada, A. N., Souza-Junior, J. C., Oliveira, D. A. G. e Hirano, Z.M.B. 2011. Padrões comportamentais de bugio-ruivo (*Alouatta clamitans* Cabrera, 1940) em cativeiro (Primates: Atelidae), p.137-159. In: Miranda, J.M.D. e Hirano, Z.M.B. (Eds.). *A Primatologia no Brasil 12*. Curitiba, Sociedade Brasileira de Primatologia.
- Diezinger, F. e Anderson, J. R. 1986. Starting from scratch: a first look at a “displacement activity” in group-living rhesus monkeys. *Am. J. Primatol.* 11: 117–124.
- Elder, C. M. e Menzel, C. R. 2001. Dissociation of cortisol and behavioral indicators of stress in an orangutan (*Pongo pygmaeus*) during a computerized task. *Primates* 42: 345–357.
- Epple, G. e Lorenz, R. 1967. Vorkommen, Morphologie und Funktion der Sternaldrüse bei den Platyrrhini *Folia Primatol.* 7: 98 -126.
- Fröhlich, M., Lee, K., Mitra Setia, T., Schuppli, C. e van Schaik, C. P. 2019. The loud scratch: a newly identified gesture of Sumatran orangutan mothers in the wild. *Biol. Lett.* 15(7), 20190209.
- Garber, P. A., Gomes, D. F. e Bicca Marques, J. C. 2008. Experimental field study of hand preference in wild Black-horned (*Cebus nigritus*) and White-faced (*Cebus capucinus*): evidence for individual and species differences. *Anim. Cogn.* 11: 401–411.
- Hausman, L. A. 1920. Structural characteristics of the hair of mammals. *Am. Nat.* 54(635): 496–523.
- Hirano, Z. M. B. 2004. Secreção epidérmica de *Alouatta guariba clamitans* (Primates: Atelidae). Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. doi:10.11606/T.59.2004.tde-26042012-090335. Recuperado em 2020-09-30, de www.teses.usp.br
- Hirano, Z. M. B., Tramonte, R., Silva, A. R., Rodrigues, R. B. e Ferreira dos Santos, W. 2003. Morphology of epidermal glands responsible for release of colored secretions in *Alouatta guariba clamitans*. *Lab. Primates Newsl.* 42(2): 4–6.
- Kaburu, S. S. K., MacLarnon, A., Majolo, B., Qarro, M. e Semple, S. 2012. Dominance rank and self-scratching among wild female Barbary macaques (*Macaca sylvanus*). *Afr. Zool.* 47: 74–79
- Laska, A. M. 1996. Manual laterality in spider monkeys (*Ateles geoffroyi*) solving visually and tactually guided food-reaching tasks. *Cortex* 32(4): 717–726.
- Laurence, A., Wallez, C. e Blois-Heulin, C. 2011. Task complexity, posture, age, sex: which is the main factor influencing manual laterality in captive *Cercocebus torquatus torquatus*? *Laterality* 16(5): 586–606.
- Leavens, D. A., Aureli, F. e Hopkins, W.D. 2004. Behavioral evidence for the cutaneous expression of emotion in a chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Behavior* 141: 979–997.
- Maestriperi, D. 1993. Maternal anxiety in rhesus macaques (*Macaca mulatta*) I. Measurement of anxiety and identification of anxiety-eliciting situations. *Ethology* 95: 19–31.
- Maestriperi, D., Schino, G., Aureli, F. e Troisi, A. 1992. Uma proposta modesta: atividades de deslocamento como um indicador de emoções em primatas. *Anim. Behav.* 44, 967-979 em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003347205805925>
- McGrew, W.C. e Marchant, L. F. 1997. On the other hand: current issues in and meta analysis of the behavioral laterality of hand function in non-human primates. *American J. Phys. Anthropol.* 40: 201–232.
- Mittermeier R. A., Rylands, A. B., Van Roosmalen, M. G. M., Norconk, M. A., Konstant, W. R., e Famolare, L. 2008. Monkeys of the Guianas: Guyana, Suriname, French Guiana. Pocket Identification Guide. Illustrated by Stephen D. Nash. *Conservation International Tropical Pocket Guide Series*, Conservation International, Arlington, VA.
- Mootnick, A. R., Cunningham, C. e Baker, E. 2012. Phylogenetic separation in limb use in captive gibbons (Hylobatidae): A comparison across the primate order. *Am. J. Primatol.* 74(11): 1035–1043.
- Neal, S. J. e Caine, N. G. 2016. Scratching under positive and negative arousal in Common Marmosets (*Callithrix jacchus*). *J. Primatol.* 78: 216–226
- Nelson, E. L. e Boevin, E. R. 2015. Precise digit use increases the expression of handedness in Colombian spider monkeys (*Ateles fusciceps rufiventris*). *Am. J. Primatol.* 77(12): 1253–1262.
- Neville, M. K., Glander, K. E., Braza, F. e Rylands, A. B. 1988. The Howling Monkeys, Genus *Alouatta*, p. 349-453. In: Ecology and Behavior of Neotropical Primates. R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, A. Coimbra-Filho and G. A. B. Fonseca (Eds.). Washington etc.

- Palagi, E. e Norscia, I. 2011. Scratching around stress: hierarchy and reconciliation make the difference in wild brown lemurs (*Eulemur fulvus*). *Stress* 14: 93–97.
- Peignot, P., Jankowski, F. e Anderson, J. R. 2004. On self-scratching in captive mandrills (*Mandrillus sphinx*). *Folia Primatol.* 75: 160–164.
- Polizzi di Sorrentino, E., Schino, G., Tiddi, B. e Aureli, F. 2012. Scratching as a window into the emotional responses of wild tufted capuchin monkeys. *Ethology* 118: 1072–1084.
- Schino, G., Troisi, A., Peretta, G. e Monaco, V. 1991. Measuring anxiety in nonhuman primates: effect of lorazepam on macaque scratching. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 38(4): 889–891.
- Schino, G., Perretta, G., Taglioni, A. M., Monaco, V. e Troisi, A. 1996. Primate displacement activities as an ethopharmacological model of anxiety. *Anxiety* 2: 186–191.
- Schlafani, A., Norscia, I., Antonacci, D. e Palagi, E. 2012. Scratching around mating: factors affecting anxiety in wild *Lemur catta*. *Primates* 53: 247–254
- Slomp, D. V. 2016. Lateralidade no uso das mãos durante a alimentação por *Brachyteles hypoxanthus* em ambiente natural. Dissertação de mestrado apresentada a Faculdade de Biociências/PUCRS, Porto Alegre, Brasil.
- Talebi, M. e Ades, C. 2004. Um estudo naturalístico da preferência manual em muriquis (*Brachyteles arachnoides*). In: *A primatologia no Brasil*, volume 8. Mendes I. M., Chiarello, A. C. (Orgs.). Vitória, ES: IPEMA/SBPr p 251-262.
- Tkaczynski, P., MacLarnon, A., e Ross, C. 2014. Associations between spatial position, stress and anxiety in forest baboons *Papio anubis*. *Behav. Processes* 108: 1–6.
- Treves, A., Drescher, A., e Ingrisano, N. 2001. Vigilance and aggregation in black howler monkeys (*Alouatta pigra*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 50(1): 90–95.
- Troisi, A., Schino, G., D'Antoni, M., Pandolfi, N., Aureli, F., and D'Amato, F. R. 1991. Scratching as a behavioral index of anxiety in macaque mothers. *Behav. Neural Biol.* 56(3): 307–313.
- Whitehouse, J., Micheletta, J., e Waller, B. M. 2017. Stress behaviours buffer macaques from aggression. *Sci. Rep.* 7(1): 1–9.