

EFEITO DA PRESENÇA DE HUMANOS DESCONHECIDOS DURANTE A ALIMENTAÇÃO EM CASAIS HÍBRIDOS DE *CALLITHRIX* SPP E A INFLUÊNCIA DO SEXO E APEGO COMO POSSÍVEIS MODULADORES DESSA RESPOSTA.

**OJANA TITO BRAVIN**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE  
FLUMINENSE DARCY RIBEIRO- UENF

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

AGOSTO DE 2016

EFEITO DA PRESENÇA DE HUMANOS DESCONHECIDOS DURANTE A ALIMENTAÇÃO EM CASAIS HÍBRIDOS DE *CALLITHRIX* SPP E A INFLUÊNCIA DO SEXO E APEGO COMO POSSÍVEIS MODULADORES DESSA RESPOSTA

**OJANA TITO BRAVIN**

Dissertação apresentada ao Centro de Biociências e Biotecnologia, da Universidade Estadual do Norte Fluminense, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

Orientador: Dr. Carlos Ramón Ruiz Miranda

Coorientador: Dra. MaLinda Dawn Henry

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do Centro de Biociências e Biotecnologia  
da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

652 / 2016

Bravin, Ojana Tito

Efeito da presença de humanos desconhecidos durante a alimentação em casais de híbridos de *Callithrix* SPP e a influência do sexo e apego como possíveis moduladores dessa resposta / Ojana Tito Bravin. – Campos dos Goytacazes, 2016.  
51 f. ; il.

Dissertação (Mestrado em Biociências e Biotecnologia) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Biociências e Biotecnologia. Laboratório de Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ecologia de Organismos

Orientador: Ruiz-Miranda, Carlos Ramón

Bibliografia: f. 40-45

1. HAR 2. Apego 3. Sexo 4. *Callithrix* I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro II. Título

591.5  
B826e

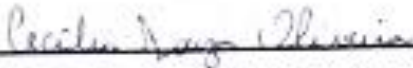
EFEITO DA PRESENÇA DE HUMANOS DESCONHECIDOS DURANTE A ALIMENTAÇÃO EM CASAIS HÍBRIDOS DE *CALLITHRIX* SPP E A INFLUÊNCIA DO SEXO E APEGO COMO POSSÍVEIS MODULADORES DESSA RESPOSTA

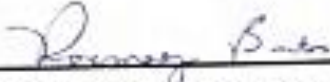
**OJANA TITO BRAVIN**

Dissertação apresentada ao Centro de Biociências e Biotecnologia, da Universidade Estadual do Norte Fluminense, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

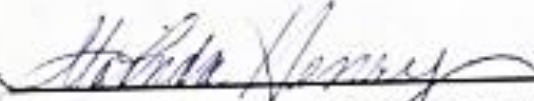
Aprovada em 19 de agosto de 2018


**Comissão Examinadora:**

  
Dr.<sup>a</sup> Cecília Souza Oliveira (Dr.<sup>a</sup> em Neurologia) - UFF

  
Dr.<sup>a</sup> Rosemary Bastos (Dr.<sup>a</sup> em Fisiologia) – UENF

  
Dr. Leonardo Serafim da Silveira (Dr. em Produção animal) – UENF

  
Dra. MaLinda Dawn Henry (Dr.<sup>a</sup> em Comportamento, Ecologia, Evolução e Sistemática) – UFRJ (Co-orientadora)

  
Dr. Carlos Ramón Ruiz Miranda (Dr. em comportamento animal) – UENF (Orientador)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus e a todas as energias positivas do universo que tanto ouviram meus pedidos e me ajudaram em absolutamente tudo, direcionando-me e me dando força.

Agradeço aos membros da banca por terem aceitado o meu convite e por me ajudarem a melhorar este estudo.

Ao orientador Ruiz que sempre tinha uma piada para fazer e por entender minha ausência quando não pude estar no laboratório, sempre demonstrando preocupação e me tratando muito bem. Obrigada também por confiar a mim algumas tarefas de responsabilidade do SERCAS. Saber que alguém confia em mim para fazer algo me fez muito bem.

A co-orientadora MaLinda que mesmo sem me conhecer aceitou colaborar com este estudo e mesmo com todas as mudanças durante o projeto permaneceu me ajudando, sempre me explicando muito bem o que eu deveria fazer e com as palavras de incentivo no final de cada e-mail ou conversa.

A CAPES pela bolsa concedida, pois foi a partir desta que pude concluir este curso.

Agradeço a todos os alunos do SERCAS que me ajudaram com os experimentos (Marilha, Diego e Patrícia,) em especial a Lunara pela ajuda nas observações e a Stephane por além das observações ir fechar ninho comigo quase todos os dias. Sem você esta tarefa não teria sido tão divertida. Obrigada também a Lays, que tanto me ajudou na coleta das fezes.

Agradeço aos voluntários da pesquisa: Douglas, Brenda, Pâmela e Helena por terem aceitado acordar cedo para ajudar na pesquisa.

Agradeço aos meus pais por desde pequena me incentivarem nos estudos e me mostrarem que a sabedoria é algo que ninguém pode me tirar. Agradeço também pelo apoio incondicional para que eu pudesse concluir este curso. Em especial a minha mãe que com todo o seu amor cuidou de mim quando eu mais precisei e permitiu com que eu pudesse trocar o dia pela noite com deliciosos bolos de chocolate.

Agradeço aos meus irmãos por me fazerem feliz com cada sorriso, um gesto tão simples me fazer esquecer de todo o resto do mundo. Ao Benhur por me emprestar a cama dele permitindo com que eu tivesse as melhores horas de sono.

Agradeço aos meus avós que com toda a simplicidade me mostraram o valor da vida e a felicidade inenarrável que um abraço pode trazer. Obrigada também por cuidarem de mim quando eu precisei e por tantos áudios de carinho no whatsapp que alegravam os meus piores dias. Além das comidas maravilhosas que a vovó fazia para puxar meu saco quando eu vinha para Castelo. Eu amo muito vocês!

Ao Igor que com todo o seu amor, carinho e amizade me incentivou desde o início e esteve ao meu lado em absolutamente todos os momentos. Muito obrigada pelas risadas, jantares, idas a praia e palavras de carinho. Obrigada pela sua preocupação e por me apoiar em tudo e também por brigar comigo quando era necessário.

Ao Edgard que me ajudou inenarravelmente nessa etapa final do mestrado, me aguentando na pior forma do meu EU, sempre tentando me acalmar, me apoiando, dando carinho, sendo solícito sempre, causando muitos sorrisos no meu rosto e me passando sempre boas energias. Muito obrigada pelos passeios e banhos de cachoeira e principalmente por me permitir ser eu mesma.

Aos médicos que cuidaram de mim com muita atenção e carinho e permitiram com que eu me recuperasse o mais rápido possível para continuar o meu curso.

Agradeço imensamente aos meus amigos, todos vocês são muito especiais e tiveram papel fundamental durante este mestrado, principalmente a Rafaela, Gaby e a Flávia que me ajudaram diretamente na dissertação. Helena muito obrigada por você existir e tornar meus dias mais leves com essas risadas descontroladas. Um imenso obrigada a Marina que juntamente com a Helena me representaram em Campos quando eu não poderia estar, além de serem ótimas amigas e me fazerem rir sempre que estive com elas. Obrigada ao David que com toda a calma do mundo me ouviu sempre que necessário e me levou para comer todas as gordices que eu precisei. Ao Rodolfo que com seu eterno bom-humor tornou meus dias mais agradáveis e me ajudou incansavelmente na disciplina de estatística e de campo.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	viii
LISTA DE TABELAS .....	xi
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 Relação humano – animal (HAR).....	1
1.2. Diferenças sexuais (machos e fêmeas) na resposta ao risco de predação ..	4
1.3. Suporte social (apego) e a relação com o risco de predação .....	6
<b>2. OBJETIVOS, HIPÓTESE E PREDIÇÕES .....</b>	<b>7</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>8</b>
3.2. Efeito do humano desconhecido .....	12
3.3. Suporte social.....	14
<b>3.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS.....</b>	<b>17</b>
3.4.1 Efeito do tratador.....	17
3.4.2 Efeito do tratador x sexo.....	17
3.4.3 Efeito do tratador x Apego.....	18
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
4.1. Efeito do humano desconhecido.....	18
4.2 Efeito entre os humanos desconhecidos.....	20
4.3. Influência do sexo na resposta ao tratador.....	24
4.3 Influência do grau de apego.....	28
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
5.1. Efeito do humano desconhecido .....	33
5.2. Influência do sexo na resposta ao tratador .....	35
5.3. Influência do grau de apego do casal.....	37
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS: .....</b>	<b>40</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Foto aérea da Ilha D'água, demonstrando a presença de poucas árvores. .....	9
<b>Figura 2.</b> Recinto do SERCAS. P: plataforma; CD: corda; N: ninho; T: tronco; C: comedouro; R: rede. (Bravin, 2013). .....	11
<b>Figura 3.</b> Apresentação do experimento. A) condição controle; B) condição com humano desconhecido na frente do recinto .....	12
<b>Figura 4.</b> Média e erro padrão do tempo (minutos) de latência de chegada no comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de <i>C. jacchus</i> x <i>C. penicillata</i> no cativeiro submetidos a duas condições C: condição controle; HD: presença de humanos desconhecidos. **** = $p < 0.001$ .....	19
<b>Figura 5.</b> Média e erro padrão do tempo (minutos) de permanência no comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de <i>C. jacchus</i> x <i>C. penicillata</i> no cativeiro submetidos a duas condições. C: condição controle; HD: presença de humanos desconhecidos. ** = $p = 0,0037$ .....	19
<b>Figura 6.</b> Média e erro padrão do número de <i>pellets</i> pegos no comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de <i>C. jacchus</i> x <i>C. penicillata</i> no cativeiro submetidos a duas condições. C: condição controle; HD: presença de humanos desconhecidos. ** = $p = 0,0033$ .....	20
<b>Figura 7.</b> Média e erro padrão do tempo em minutos de latência de chegada no comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de <i>C. jacchus</i> x <i>C. penicillata</i> no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. ** = $p < 0.01$ . A) apresentação geral; B) apresentação individual dos animais.....	21
<b>Figura 8.</b> Média e erro padrão do tempo em minutos no comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de <i>C. jacchus</i> x <i>C. penicillata</i> no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. A) apresentação geral; B) apresentação individual dos animais * = $p = 0.0132$ ; ** = $p = 0.0011$ . .....	22
<b>Figura 9.</b> Média e erro padrão do número de pellets pegos no prato de indivíduos alocados em casais heterossexuais de <i>C. jacchus</i> x <i>C. penicillata</i> no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca;	



MN: mulher negra. A) apresentação geral; B) apresentação individual dos animais \* = p=0.0132. ....23

**Figura 10.** Média e erro padrão do tempo em minutos da latência de chegada ao comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a duas condições. C: controle; HD: presença de humanos desconhecidos. ANOVA realizada para testar as respostas entre machos e fêmeas. \* = p=0.0476. ....24

**Figura 11.** Média e erro padrão do tempo em minutos no comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a duas condições. C: controle; HD: presença de humanos desconhecidos. ANOVA realizada para testar as respostas entre machos e fêmeas. \* = p=0,0128. 25

**Figura 12.** Média e erro padrão do número de *pellets* pegos no prato de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a duas condições. C: controle; HD: presença de humanos desconhecidos. ANOVA realizada para testar as respostas entre machos e fêmeas. \* = p=0,0192. 25

**Figura 13.** Média e erro padrão do tempo em minutos da latência de chegada ao comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra.. ANOVA realizada para testar as respostas entre machos e fêmeas para cada condição. \* = p=0,0174. ....26

**Figura 14.** Média e erro padrão do tempo em minutos no de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra.. ANOVA realizada para testar as respostas entre machos e fêmeas para cada condição. \* = p=0,0183; \*\* = p=0.0053; \*\*\* = p<0,0008 .....26

**Figura 15.** Média e erro padrão do número de *pellets* pegos no prato por indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra.. ANOVA realizada para testar as respostas entre machos e fêmeas para cada condição. \* = p=0.0139; C x HB \*\* = p=0,0018; C x MN \*\* = p=0,0038...27

**Figura 16.** Resultado de ordenação do grau de apego dos casais híbridos de *C. jacchus* x *C. penicillata* através PCA. F1 é representado pela variável tempo de catação e F2 foi representado pela porcentagem de tempo juntos. ....28

**Figura 17.** Média e erro padrão do tempo (minutos) de latência de chegada ao comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a duas condições. C: controle; HD: presença de humanos desconhecidos. ANOVA realizada para testar as respostas entre casais apegados e não apegados.....29

**Figura 18.** Média e erro padrão do tempo (minutos) de permanência no comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a duas condições. C: controle; HD: presença de humanos desconhecidos. ANOVA realizada para testar as respostas entre casais apegados e não apegados. \* =  $p=0,0355$  .....29

**Figura 19.** Média e erro padrão do número de *pellets* pegos no prato por indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a duas condições. C: controle; HD: presença de humanos desconhecidos. ANOVA realizada para testar as respostas entre casais apegados e não apegados. \* =  $p=0,0108$  .....30

**Figura 20.** Média e erro padrão do tempo em minutos da latência de chegada ao comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra.. ANOVA realizada para testar as respostas entre casais apegados e não apegados para cada condição. \* =  $p<0.05$ ; \*\* =  $p<0.01$  .....31

**Figura 21.** Média e erro padrão do tempo em minutos de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra.. ANOVA realizada para testar as respostas entre casais apegados e não apegados para cada condição. \* =  $p<0.05$ .....31

**Figura 22.** Média e erro padrão do número de *pellets* pegos no prato por híbridos de *C. jacchus* x *C. penicillata* alocados em casais submetido a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. A) apresentação geral; B) apresentação individual dos animais. ANOVA realizada para testar as respostas entre casais apegados e não apegados para cada condição \* =  $p<0,05$ ; \*\* =  $p<0.01$ . .....32

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Data da chegada de cada indivíduo ao SERCAS, bem como as informações sobre idade, grupo de origem e a data da formação do casal. ....	10
<b>Tabela 2.</b> Descrição dos humanos desconhecidos. ....	13
<b>Tabela 3.</b> Média e desvio padrão da temperatura nos dias do experimento de apresentação do humano desconhecido. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. ....	14
<b>Tabela 4:</b> Definição dos comportamentos coletados com as metodologias <i>scan</i> e <i>focal</i> . ....	16
<b>Tabela 5.</b> Valores de P nas condições analisadas utilizando o teste bi-caudal de Wilcoxon com valores pareados. ....	20
<b>Tabela 6.</b> Valores de P nas condições analisadas utilizando o teste bi-caudal de Friedman, com análise <i>post-hoc</i> de Dunn. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. ....	23
<b>Tabela 7.</b> Valores de P e F nas condições analisadas utilizando ANOVA <i>two-way</i> , com análise <i>post-hoc</i> de Tukey. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. ....	27
<b>Tabela 8.</b> Valores de P e F nas condições analisadas utilizando ANOVA <i>two-way</i> , com análise <i>post-hoc</i> de Tukey. NA: casais não apegados; A: casais apegados: C: controle; HD: humano desconhecido; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. ....	32

## RESUMO

A manutenção de animais em cativeiros envolve diferentes perspectivas no bem-estar animal. Neste sentido, a relação humano x animal é estudada de forma constante pela ciência. Este trabalho investigou a influência de humanos desconhecidos durante o manejo de alimentação em 10 casais híbridos de *Callithrix jacchus* x *Callithrix penicillata*. Testou-se a diferença individual dos humanos desconhecidos (homem branco, mulher branca e mulher negra), a influência do sexo (M e F) e do apego do casal na disposição do indivíduo se arriscar durante a alimentação. Para isso, foram utilizados os comportamentos de latência e tempo de permanência no comedouro e o número de itens pegos no comedouro. Os humanos desconhecidos influenciaram negativamente o comportamento alimentar, havendo aumento do tempo de latência na chegada no comedouro, queda do tempo de permanência no comedouro e do número de itens pegos. Não foi encontrada influência do sexo ou apego nestas respostas, mas existiu diferenciação dos humanos desconhecidos pelos saguis, estes que permaneceram menor tempo no comedouro e apresentaram maior tempo de latência de chegada no comedouro frente ao homem branco e a mulher negra, além da menor ingestão de itens alimentares frente ao homem branco. Estes resultados indicaram que os saguis são capazes de diferenciar os humanos desconhecidos e que nós podemos ser vistos como ameaça para estes animais, dificultando sua alimentação. A partir destes resultados é possível traçar um plano de manejo adequado para atender as necessidades dos animais e das pesquisas realizadas.

**Palavras chaves:** HAR, diferenças sexuais, apego, *Callithrix*

## ABSTRACT

The maintenance of animals in captivity involves different perspectives on animal welfare. In this regard, a human-animal relationship is steadily studied in science. This study investigated the influence of the presence of unknown humans during the management of the feeding time of 10 couples of hybrid *Callithrix*. It has been tested individual influence of unknown human (white man, white woman and black woman), and the influence of the sex and the sentimental attachment of the couple in the provision of the individual of risking himself during the feeding. In order to accomplish that, They have been used the latency behaviors, the permanence time at the feeder and the numbers of items taken from the feeder. The unknown human influenced negatively on the feeding behavior, there has being an increasing of the latency time to approach the feeder, the fall of the permanence time at the feeder and the number of the items caught by them. They have not been found any influence of the gender of the person or the sentimental attachment in these answers, but there have been differentiations of the unknown humans by the marmosets, which have stayed less time at the feeder and have shown a larger latency time of approaching the feeder, in front of the white woman and the black woman, besides the lower ingestion of feeding items in front of the white man. These results indicated that the marmosets are able to differentiate the unknown humans and that we can be seen as threats by these animals, making their feeding time harder. As from these results it is possible to trace an appropriate management plan in order to attend the animals needs and the accomplished researches.

**Keywords:** HAR, gender difference, attachment, *Callithrix*

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Relação humano – animal (HAR)

Ambientes novos podem ser considerados como fontes de estresse, medo e ansiedade para os animais (Smith *et al.*, 1998; Barros *et al.*, 2004). Animais selvagens quando alocados em cativeiro têm a necessidade de responder a essas mudanças de maneira que reduzam as sequelas que o estresse e a ansiedade prolongados podem causar, desta forma, o animal precisa se aclimatar e se habituar ao ambiente novo. A aclimação e habituação possuem conceitos distintos, mas ambas podem ser influenciadas pelos mesmos fatores. A aclimação está relacionada a capacidade de mudanças fisiológicas como a modificação do batimento cardíaco e aumento de glicose, para responder as mudanças ambientais, enquanto a habituação é relacionada a redução de resposta frente um estímulo repetido como o contato direto com os humanos e a alimentação ofertada (Kandel, 2008; Allaby, 2010). Os dois processos podem ser modulados através das experiências prévias e estados motivacionais dos animais (Mason *et al.*, 2013; Sih, 2013). No novo ambiente de cativeiro ambas podem ser influenciadas por fatores físicos como a restrição de movimento, iluminação e espaço (revisado por Morgan & Tromborg, 2007), pela presença de barulhos (Cross *et al.*, 2004); manipulações de manejo (Basset *et al.*, 2003) e proximidade forçada com seres humanos (Wells, 2005; Barbosa & Mota, 2009).

Estudos em ambientes naturais (Samuni *et al.*, 2014) e cativos (Barbosa & Mota, 2009; Amescua, 2015) mostram que a relação humano-animal (HAR – *human-animal relationship*) pode ocorrer de três maneiras distintas: 1) proporcionando alto bem-estar animal (Bates *et al.*, 2007; Hosey, 2008; Manciooco *et al.*, 2009); 2) apresentando-se como estímulo neutro, não ocorrendo alterações do comportamento ou fisiologia, (Williamson & Feistner, 2003; Almeida *et al.*, 2006; Bertolani & Boesch, 2008;) ou 3) gerando estímulos negativos como a associação da presença humana com o medo, a ansiedade e o desconforto que possa ocorrer durante procedimentos veterinários, de manejo e de transporte (Almeida *et al.*, 2006; Da Rocha, 2010; Barnier *et al.*, 2016) . Barbosa & Mota (2009) demonstraram que na ausência de pessoas no laboratório os *Callithrix jacchus* aumentaram o tempo de contato e proximidade entre os animais do grupo e diminuíram a locomoção e marcação de cheiro. Lambeth *et al.* (1997) encontraram para chimpanzés em laboratório maiores episódios de auto

ferimento durante os dias da semana, período em que há maior presença de pessoas. As respostas dos animais a nossa presença são de extremo interesse, já que podem indicar as situações em que os animais interpretaram a presença humana como uma potencial ameaça (Clarke & Mason, 1988). Por exemplo, tanto em vida livre, quanto em cativeiro, os animais podem apresentar comportamento de fuga quando estão próximos aos humanos (Carey *et al.*, 1992; Somnavilla, 2015). Assim, nossa presença pode ser interpretada como um risco de predação.

A hipótese de alocação de risco (Lima & Bednekoff, 1999) e revisada por Beauchamp & Ruxton (2011) propõe um *trade-off* entre alimentação e comportamento antipredatório em situações de risco. O comportamento antipredatório e o de forrageio são determinantes para a sobrevivência dos indivíduos, frente estas opções, este escolherá o comportamento de menor custo (Ydenberg & Dill, 1986). O tempo gasto em evasão de predadores reduz o tempo permitido para forrageamento, processamento e ingestão de alimentos (Caine, 1998; Bednekoff & Lima, 2002) e/ ou descanso (Amescua, 2015). Porém, o tempo e a energia alocada a cada um destes comportamentos podem ser modificados de acordo com a percepção do animal sobre a frequência e duração do risco. Desta forma, quando exposto a uma situação de risco de menor tempo, o animal pode pausar suas atividades de forrageio para aumentar o comportamento antipredatório, mas quando o risco se torna recorrente há obrigatoriedade do forrageamento mesmo sob esta situação. No entanto, mesmo nestas condições contínuas de risco de predação os animais preferem forragear durante o período de menor risco ofertado. Outra teoria relevante é a do forrageamento ótimo (McArthur & Pianka, 1966). Ela é considerada um ponto de partida de pesquisas sobre o comportamento alimentar com explicações e previsões da escolha de estratégia do forrageamento e padrões na seleção dos alimentos, em consideração dos custos e benefícios. Em *Perca fluviatilis* (peixe), por exemplo, o comportamento de forrageio é reduzido quando há risco de predação. Além disso, o sexo é um fator importante nesta decisão, já que as fêmeas dessa espécie possuem maiores necessidades nutricionais e precisam se alimentar mais que os machos (Estlander & Nurminen, 2014).

É demonstrado que algumas espécies conseguem diferenciar humanos (Bates *et al.*, 2007; Levey *et al.*, 2009; Sliwa *et al.*, 2011), obtendo preferência ou recusa de tratadores (Clarke & Mason, 1988; Hötzel *et al.*, 2005; Somnavilla, 2015). Um ponto

de muito interesse para a manutenção de animais em cativeiro é se há ou não diferença para a resposta do animal aos humanos tratadores e aos não tratadores (desconhecidos) (Rybarczyk, *et al.*, 2001; Somnavilla, 2015), ou entre os que produzem estímulo aversivos contra os que produzem estímulos neutros e/ ou positivos (Honorato *et al.*, 2012; Somnavilla, 2015). No entanto, a maior parte dos trabalhos analisando esta relação humano-animal ocorre com animais de produção, seguido por animais em zoológicos, havendo menos literatura sobre HAR em animais silvestres em cativeiro científico. Dos três, a literatura sobre HAR em animais silvestres em cativeiro científico foi a única categoria sem aumento na taxa do número de estudos nos últimos 20 anos (revisado por Hosey & Melfi, 2014). Desta forma, nosso estudo tem muito a contribuir para a literatura de HAR em cativeiro. Em relação aos efeitos de tratadores ou observadores conhecidos podemos destacar o trabalho de Schubiger *et al.* (2015) que demonstrou o efeito de tratadores diferentes na resolução de tarefas cognitivas em *Callithrix*, indicando pior resolução frente os tratadores desconhecidos. Ward & Melfi (2015) também encontraram que indivíduos da espécie *Macaca nigra* são capazes de diferenciar os tratadores do zoológico, respondendo de forma diferente entre eles, modificando o tempo da latência a resposta dos comandos.

Outro fator importante é a condição na qual estas respostas são estudadas. A maior parte dos poucos trabalhos realizados em cativeiro ocorrem com animais já nascidos em cativeiro ou alocados há muito tempo (Clarke & Mason, 1988; Barbosa & Mota, 2004; Hankerson & Caine, 2004; Schubiger *et al.*, 2015). Também é comum que na maior parte destes estudos os animais não sejam avaliados em condições naturais de manutenção no cativeiro, mas sim em salas separadas e/ ou isolados dos outros indivíduos da família (Carey *et al.*, 1992; Basset *et al.*, 2003; Barros *et al.*, 2008). Desta forma nosso estudo se diferencia pela apresentação do humano em condições normais (ou seja, sem transferir o indivíduo para um novo local experimental ou mesmo realizado sem isolamento, troca de grupo ou parceiro social) de manutenção do animal no cativeiro e pela utilização de animais selvagens alocados a apenas três anos no SERCAS. A literatura também é carente de artigos sobre a relação direta do risco de predação com a alimentação em *Callithrix* em cativeiro, pois a maioria dos trabalhos analisa os comportamentos antipredatórios como vocalização, maior tempo de vigilância (Caine, 1998; Barros *et al.*, 2008) e mudanças hormonais (Barbosa & Mota, 2009). Nosso estudo também contribui nesse sentido, pois



analisamos a relação direta da presença de um humano desconhecido com o forrageamento.

Estas respostas de animais em cativeiro aos riscos podem ser moduladas por fatores como sexo (Bravin, 2013; Schubiger *et al.*, 2015) e suporte social (Mommer e Bell, 2013; Edgar *et al.*, 2016).

## **1.2. Diferenças sexuais (machos e fêmeas) na resposta ao risco de predação**

A relação dos sexos com o risco de predação é baseada principalmente pelas diferenças entre cuidado com a prole, necessidades energéticas e defesa de território. Os machos podem ser menos avessos ao risco, pois há possibilidade de maior prole com menor investimento parental (Daly e Wilson, 1985; Robson, 1996; Han *et al.*, 2015). Por isso em algumas espécies eles são os principais vigilantes do grupo (Koenig, 1998), mostrando menor aversão ao risco, pois se arriscam menos em termos de investimentos energéticos e reprodutivos em cada encontro com predador. Por outro lado, as fêmeas em sua maioria, possuem maiores necessidades nutricionais por causa da gestação, cuidado com a prole e, em mamíferos, com a lactação (Lee, 1997; Strier, 2003), por isso podem se arriscar mais para se alimentar. Em contrapartida, as fêmeas podem se arriscar menos que os machos porque possuem maior investimento parental, desta forma elas evitam os predadores para não perderem este investimento. As diferenças sexuais em resposta ao risco de predação ocorrem em muitas espécies (vertebrados e invertebrados) sobre diferentes aspectos: cópula, vocalização, forrageamento, resolução de tarefas cognitivas, vigilância, escolha de habitat e cuidado parental, demonstrando assim a importância deste significativo modulador (Childress & Lung, 2003; Grosselin-Ildari & Koenig, 2012; Estlander & Nurminen, 2014; Han *et al.*, 2015; Husek *et al.*, 2015; Kleindorfer *et al.*, 2016).

Os estudos que apontaram maior disposição do macho a se expor ao risco justificam que esse comportamento pode acontecer em diferentes momentos como quando eles necessitam de grande quantidade de energia (Childress & Lung, 2003), na continuação do comportamento sexual, mesmo com a presença de predadores (Han *et al.*, 2015) e escolha do habitat mais seguro para viver (Husek *et al.*, 2015). Em primatas, Tardif e Richter (1981) afirmam que em cativeiro os machos de *Saguinus oedipus* mantidos em casais investem mais na vigilância e guarda da prole do que as

fêmeas. Junto a isso os resultados de estudos pilotos em cativeiro indicam que os machos de *Callithrix* spp. mantidos em casais recém-chegados ao cativeiro também se arriscaram mais para se alimentar na presença de um tratador (Bravin, 2013).

Os trabalhos que apresentam maior disposição das fêmeas de enfrentarem o risco, demonstraram que elas gastam mais tempo em exploração do habitat, seja em ambientes novos (Childress & Lung, 2003) ou para forrageamento (Estlander & Nurminen, 2014), a maior exploração do habitat aumenta a probabilidade de encontro com o predador e por isso é considerado um caso de risco, visto que existem predadores nestes locais explorados. Especialmente em primatas, se destaca Schubiger *et al.* (2015) que encontraram menor reatividade emocional nas fêmeas frente um experimentador desconhecido durante a resolução de tarefas cognitivas por *C. jacchus*.

Há ainda os trabalhos que não encontraram diferenças sexuais nas respostas a exposição de risco. Grosselin-Ildari e Kainig (2012), por exemplo, não encontraram diferenças sexuais no tempo de vigilância em *C. jacchus*, enquanto Bravin (2013) não encontrou diferença para o comportamento de forrageio de saguis híbridos recém-chegados ao cativeiro alocados em grupo frente a um tratador. Cross *et al.* (2004) demonstraram também em saguis respostas iguais entre os sexos diante de barulhos humanos.

Os estudos sobre o risco de predação incluem animais em cativeiro (Cross *et al.*, 2004; Schubiger *et al.*, 2015) e em vida livre (Childress & Lung, 2003; Barnier *et al.*, 2016), no entanto pesquisas sobre o risco de primatas em cativeiro costumam utilizar animais taxidermizados para oferecer o risco (Hankerson & Caine, 2004; Barros *et al.*, 2008), analisarem apenas um sexo por questões de logística (Clarke & Mason, 1988; Barros *et al.*, 2008;) e principalmente por não analisarem os efeitos em relação a alimentação no ambiente normal de cativeiro (Clarke & Mason, 1988; Barros *et al.*, 2008). Devido a resultados e métodos divergentes, pesquisas adicionais se fazem necessárias para compreender as condições em que machos e fêmeas diferem em sua vontade de se expor ao risco de predação. A influência do sexo como modulador da resposta está bem registrada na literatura, mas o sexo do animal não é o único fator responsável por estas diferenças. O sexo pode se agrupar a outros fatores como o suporte social e influenciar estas respostas. Nosso trabalho se destaca por investigar as diferenças sexuais frente a diferentes humanos em relação a

alimentação em uma situação normal do cativo e a possível modulação à resposta pelo suporte social.

### **1.3. Suporte social (apego) e a relação com o risco de predação**

O suporte social (*buffering model*) (Cohen & Wills, 1985) e o apego demonstram que situações de estresse como a separação de indivíduos e o enfrentamento de risco podem ser atenuadas quando há presença de coespecífico, ou pela qualidade da relação entre os indivíduos (Swartz, 1982; Mason & Mendoza, 1998; Edgar *et al.*, 2015). A literatura de apoio social e apego é bem próxima, ambas são realizadas em sua maioria com humanos e podem ser utilizadas para analisar a influência de amigos (Fridh, 2015; Doom, 2016), apoio do cônjuge (Kishimoto *et al.*, 2016) e principalmente a relação entre pais e filhos (Anderson, 2015; Fridh, 2015). Neste estudo consideramos o apego do casal como medida de suporte social e utilizamos a palavra apego como termo geral que descreve ambos. A maior parte dos estudos relacionam estresse de modo geral com o suporte social (Varlinskaya, 2013; Hodges *et al.*, 2014; Edgar *et al.*, 2015) desta forma, devido à falta de literatura de exposição ao risco e apego, utilizamos modelos de resposta a outros estressores para prever nossos objetivos em relação ao risco de predação.

O grau de apego em animais pode ser medido pela proximidade dos indivíduos, busca de contato e sinais de angústia e agitação quando o mesmo é separado do objeto de apego. Também é analisada a capacidade do objeto de apego diminuir as respostas negativas as ameaças ou ao medo (Mason & Mendoza, 1998; Ruiz-Miranda & Callard, 1992). Em primatas a catação é incluída para demonstrar o grau de apego, já que é considerada um fator importante na relação, pois aumenta a concentração de ocitocina, reduzindo a tensão entre os indivíduos (Abbott *et al.*, 2003; Sapolsky, 2005; DeVries *et al.*, 2007; Wittig *et al.*, 2008).

O sexo e a presença de coespecífico conhecido são fatores que podem influenciar nas respostas a estímulos aversivos (Mason & Mendoza, 1998; Norcross & Newman, 1999; Ribeiro *et al.*, 2007; Hennessy *et al.*, 2008;). A influência do sexo pelo suporte social, pode ser modulada pela presença de coespecíficos estranhos ou conhecidos, neste contexto Garber *et al.* (2002) encontraram que em fêmeas de *C. jacchus* há redução da reatividade ao estímulo aversivo apenas na presença do

parceiro sexual. Desta forma podemos perceber que as respostas a estímulos aversivos podem ser moduladas pelo sexo do indivíduo e suporte social.

Trabalhos com respostas diretas ao risco de predação durante a alimentação não relacionadas ao tamanho do grupo ou que ocorram com os animais juntos utilizando o grau de apego como modulador dessa resposta não foram encontradas em nossa revisão de literatura. Este estudo se destaca por analisar a influência do grau de apego do casal a resposta ao risco a presença de humanos desconhecidos durante o forrageamento em casais heterossexuais de *Callithrix jacchus* x *C. penicillata* híbridos.

## **2. OBJETIVOS, HIPÓTESE E PREDIÇÕES**

O objetivo deste trabalho foi analisar a influência da presença de humanos desconhecidos no comportamento alimentar de pares heterossexuais de híbridos de *C. jacchus* x *C. penicillata* e como esta resposta pode ser modulada pela mudança do tratador, sexo e/ ou apego entre os indivíduos. Realizou-se o teste de quatro hipóteses para alcançar este objetivo:

**Hipótese 1** (efeito do tratador): A proximidade dos humanos desconhecidos influencia negativamente o comportamento alimentar dos saguis.

Predição 1: Os animais possuirão maior tempo de latência na chegada ao comedouro, tendem a permanecer menos tempo no comedouro e consumir menos itens alimentares na presença de humanos desconhecidos.

**Hipótese 2** (troca de tratadores): Diferentes humanos tem efeitos diferentes na percepção de risco dos saguis.

Predição 2: Haverá diferença significativa entre as reações dos saguis aos tratadores, podendo ocorrer menor tempo no comedouro e consumo de itens alimentares e maior tempo de latência na chegada ao comedouro na presença de determinado humano desconhecido.

**Hipótese 3** (efeito do sexo na disposição de um indivíduo se expor ao risco): As fêmeas se arriscarão mais para poderem se alimentar.

Predição 3: Fêmeas devem permanecer mais tempo no comedouro, consumir mais itens e ter menor período de latência no comedouro.

**Hipótese 4:** (efeito do apego na disposição do indivíduo se expor ao risco): Casais com maior grau de apego mostram maior disposição para enfrentar o risco.

Predição 4: Indivíduos pertencentes a casais com maior grau de apego tendem a permanecer mais tempo no comedouro, possuir maior tempo de latência e consumir mais itens alimentares.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Animais e manejo

Este estudo foi realizado com híbridos de *Callithrix jacchus* x *Callithrix penicillata*. O gênero *Callithrix* está inserido na subfamília Callithriquinae e é composto por seis espécies que ocupam principalmente a Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga no Brasil (Rylands et al., 2000). As espécies deste gênero podem formar híbridos com alto sucesso reprodutivo (Alonso et al, 1987), como é o caso dos animais deste estudo. Os *Callithrix* híbridos não podem ser reintroduzidos ou realocadas para outras áreas de vegetação, desta forma o cativeiro é utilizado como boa opção de alojamento (Ruiz-Miranda et al., 2011; Fialho, 2014).

Os saguis deste estudo foram retirados de uma ilha industrial (Fig. 1) localizada na cidade do Rio de Janeiro – RJ e trazidos ao SERCAS em 2012-2013 (Tabela 1). Na ilha, eles tinham contato com humanos de diferentes biotipos (raça, altura e gênero) e inclusive eram alimentados pelos funcionários, com sobras de refeições ou em uma plataforma com uma mistura de pão com ovo. A ilha possui uma pequena área de vegetação e poucas espécies frutíferas que serviam como base alimentar para animais que permaneciam a maior parte do tempo nessa área, mas também se deslocavam por substratos artificiais como os fios, cordas, telhados e metais.



Figura 1. Foto aérea da Ilha D'água, demonstrando a presença de poucas árvores.

Os indivíduos foram capturados em armadilhas Tomahawk, cevadas com banana e colocadas em plataformas que se distanciavam 30m umas das outras. Desta forma os animais capturados em uma única plataforma dentro de 20 minutos foram considerados do mesmo grupo social e alocados em cativeiro nesta formação.

Os híbridos de *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) x *Callithrix penicillata* (É. Geoffroy, 1812) foram realocados do ambiente natural para o cativeiro em maio de 2012 a fevereiro de 2013 (Tabela 1). O cativeiro para o qual ocorreu a transferência foi o Setor de Etologia, Reintrodução e Conservação de Animais Silvestres (SERCAS) na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro no município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil. O SERCAS é composto por 20 recintos semelhantes com área de 8,24m<sup>2</sup>, possuindo um ninho, uma plataforma, cordas, uma rede no centro, troncos verticais e horizontais cobrindo todos os lados, um comedouro e um apoio de bambu próximo ao comedouro. O chão do recinto é coberto de areia (Figura 2). Os animais passaram pelo processo de vasectomia e de ligação das trompas de falópio, permitindo com que o sistema endócrino e as gônadas se mantivessem intactos.

Inicialmente os grupos pré-existentes na ilha industrial foram mantidos durante a transição ao cativeiro, mas os manejos subsequentes levaram a formação de novos grupos e casais (a data de formação dos casais pode ser vista na Tabela 1).

Tabela 1. Data da chegada de cada indivíduo ao SERCAS, bem como as informações sobre idade, grupo de origem e a data da formação do casal.

SEXO	IDADE DE CHEGADA AO SERCAS	RECINTO	LOCAL DE CAPTURA	TEMPO DE CATIVEIRO	TEMPO JUNTO DO CASAL
M	Adulto	7	1	3 anos e 1 mês	2 anos e 6 meses
F	Adulto	7	2	3 anos e 1 mês	
F	Adulto	9	1	3 anos e 1 mês	2 anos e 6 meses
M	Adulto	9	3	3 anos	
M	Juvenil	10	3	3 anos	1 ano
F	Juvenil	10	4	3 anos	
M	Adulto	11	5	3 anos e 1 mês	1 ano e 6 meses
F	Adulto	11	6	3 anos e 1 mês	
M	Adulto	12	2	2 anos e 8 meses	1 ano e 6 meses
F	Adulto	12	2	2 anos e 8 meses	
F	Adulto	13	7	3 anos e 1 mês	2 anos e 4 meses
M	Adulto	13	8	3 anos e 1 mês	
F	Adulto	14	1	3 anos e 1 mês	2 meses
M	Juvenil	14	2	2 anos e 4 meses	
F	Adulto	15	9	3 anos e 1 mês	11 meses
M	Adulto	15	2	2 anos e 4 meses	
F	Adulto	16	5	3 anos e 1 mês	11 meses
M	Adulto	16	Desconhecido	3 anos	
M	Adulto	17	5	3 anos e 1 mês	2 meses
F	Provável subadulto	17	1	3 anos e 1 mês	

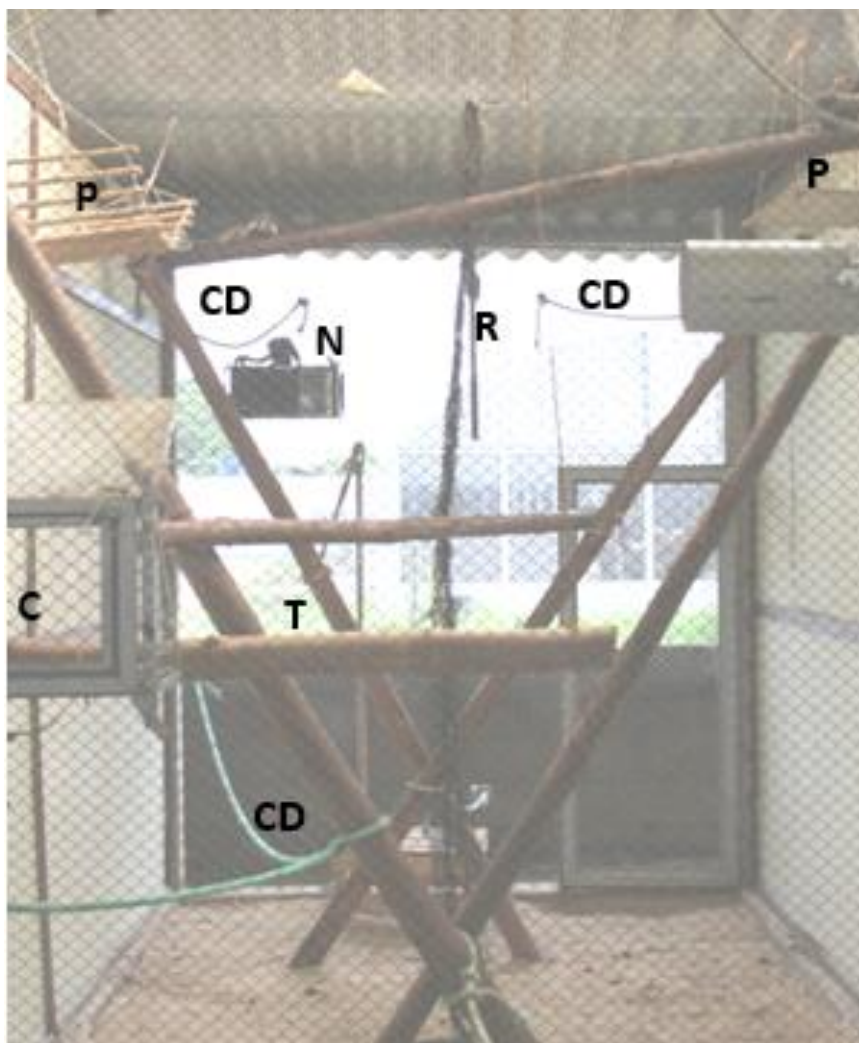


Figura 2. Recinto do SERCAS. P: plataforma; CD: corda; N: ninho; T: tronco; C: comedouro; R: rede. (Bravin, 2013).

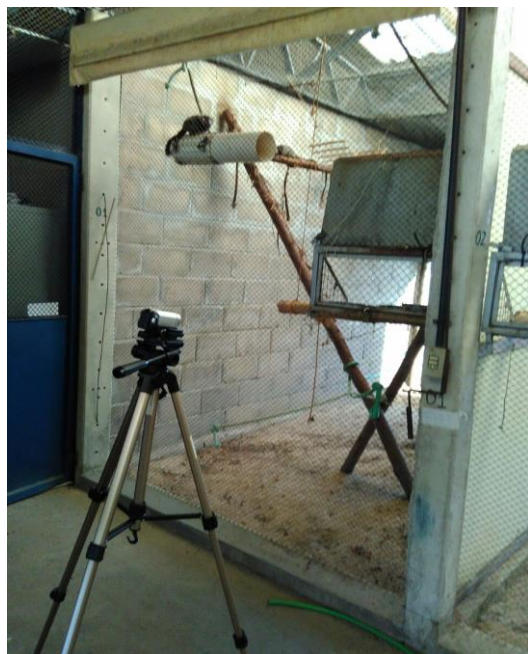
Os experimentos foram aprovados pelo comitê de ética desta universidade. Foram utilizados 10 casais heterossexuais, totalizando 20 indivíduos. A alimentação foi realizada em um único local por recinto com oferta diária para cada indivíduo de 10g de ração (ração para primatas extrusada – Nuvilab/ Nuvital, Colombo) pela manhã e 20g de frutas e/ ou legumes cozidos, sempre sendo oferecidos dois alimentos diferentes (10g de cada variedade) a tarde. Os alimentos ofertados neste período foram: beterraba, abobrinha, batata, batata-doce, chuchu, cenoura, inhame, banana, maçã, laranja e mamão. Os alimentos e água foram dados por tratadores diferentes desde a chegada dos saguis, mas desde 2014 eles possuíam um tratador principal que não servia alimentação apenas nos finais de semana e feriados. No total 25 pessoas diferentes alimentaram os animais.



### 3.2. Efeito do humano desconhecido

As respostas ao efeito do tratador foram avaliadas durante a primeira alimentação do dia, realizada entre 7:00 – 8:00h da manhã nos meses de junho e julho de 2015. Este horário foi escolhido pois os animais estão maior período em jejum, já que a última refeição ofertada foi as 14:00 do dia anterior. As filmagens da alimentação ocorreram em duas situações. Primeiro, a situação controle, quando apenas a câmera foi colocada na frente do comedouro a uma distância de aproximadamente um metro (Figura 3a). Segunda situação: a câmera foi colocada junto com um humano desconhecido. O humano desconhecido pelos saguis, utilizando jaleco branco (cor diferente dos jalecos usados no SERCAS) permaneceu a um metro de distância do comedouro por 10 minutos após o prato com ração ser colocado no comedouro pela tratadora conhecida (a tratadora apenas colocava o prato no comedouro e saía). O humano desconhecido permaneceu sem efetuar movimentos bruscos ou produzir sons, permanecendo quase imóvel (Figura 3b). Eles também foram orientados a não utilizar produtos com cheiro (hidratante, perfume, desodorante e similares).

A)



B)



Figura 3. Apresentação do experimento. A) condição controle; B) condição com humano desconhecido na frente do recinto

A realização deste experimento ocorreu durante três semanas consecutivas, em cada semana foi realizado um dia de teste com a câmera e dois dias após ocorriam

as filmagens do teste de efeito do humano desconhecido, desta forma em uma semana de experimento tivemos dia 1: controle de 5 recintos; dia 2: controle dos 5 recintos restantes; dia 3: nenhum evento ocorreu; dia 4: experimento com a presença do humano em frente aos recintos utilizados no dia 1; dia 5: experimento com humano em frente aos recintos utilizados no dia 2. Foram realizados três testes com humanos diferentes desconhecidos pelos saguis, em cada semana foi apresentado um novo humano (Tabela 2). Desta forma pode ser testado tanto a resposta dia 1 versus dia 3, quanto a resposta aos humanos específicos. No total foram realizados 10 dias de experimentos.

É importante dizer que na semana três (mulher negra), não foi utilizada apenas uma pessoa nos dias 4 e 5 de experimento, desta forma, houve a necessidade de ser uma mulher no dia 4 e outra no dia 5 do experimento, por isso duas pessoas são descritas na semana 3 (Tabela 2), no entanto foram colocadas como uma única condição experimental e os dados analisados juntos.

Tabela 2. Descrição dos humanos desconhecidos.

<b>Semana</b>	<b>Sexo</b>	<b>Cor</b>	<b>Sigla utilizada</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Peso (kg)</b>
1	Masculino	Branca	HB	1,70	63
2	Feminino	Branca	MB	1,60	50
3	Feminino	Negra	MN	1,61	49
3	Feminino	Negra	MN	1,65	64

Nestas filmagens foram analisados: o tempo de latência para chegar até comedouro (tempo que o animal leva para entrar pela primeira vez no comedouro), tempo de permanência individual no comedouro, número de itens consumidos (número de vezes que o animal se locomove para pegar alimentos no prato, podendo comer ou levar) e comportamentos sociais como brigas, perseguições, *display* genital e marcação genital. A temperatura e pluviosidade de cada dia do experimento foram obtidas no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (tabela 3). Houve precipitação em um dia de controle e em um dia da MB, mas foram desconsideradas pois a pluviosidade foi <2mm.

Tabela 3. Média e desvio padrão da temperatura nos dias do experimento de apresentação do humano desconhecido. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra.

<b>Condição</b>	<b>Média e desvio padrão de temperatura (°C)</b>
Controle	17,833 ( $\pm$ 0,89)
HB	18,5 ( $\pm$ 1,5)
MB	18,5 ( $\pm$ 0,5)
MN	18,33 ( $\pm$ 0,47)

### 3.3. Suporte social

Para análise da influência do suporte social na resposta a diferentes tratadores, foi realizado o experimento de observação normal, na qual foram utilizadas as metodologias *scan* e *focal* (Altman, 1974). Cada casal foi observado pelo período de 40 minutos ininterruptos, por cinco dias no mês de junho de 2015, após a alimentação da manhã, no período de 8:30 ao 12:00. As observações foram realizadas através do método *scan* por 10 minutos, com intervalo de um minuto entre os *scans* e intercalando os indivíduos. Cada animal foi observado 20 minutos por dia totalizando 100 minutos durante os 5 dias. Os saguis observados primeiro foram alternados, de modo que se o macho foi o primeiro observado no dia um, a observação no dia dois começou pela fêmea. As informações coletadas são referentes a porcentagem de tempo junto (essa porcentagem foi calculada para demonstrar a proximidade do par através do número de *scans* juntos ou muito próximos (distância de no máximo 30cm)) e as atividades realizadas pelo mesmo (Tabela 4).

Durante estes 40 minutos em que os *scans* foram realizados, ocorreu também a observação focal do casal totalizando 200 minutos para cada recinto. Neste período foram anotadas todas as ocorrências dos comportamentos agonísticos, sexuais, indivíduo iniciante da aproximação e o tempo de catação. Seis pessoas do laboratório, que já participaram de outros experimentos foram treinadas por dois dias para este experimento. Todos os observadores seguiram o mesmo padrão: cabelo amarrado e a utilização do jaleco padrão do SERCAS (não foi realizado o teste de confiabilidade dos observadores). O observador se colocava na frente do recinto, aproximadamente um metro e meio de distância da grade. Para evitar o comportamento em resposta

aos animais do recinto da frente, o contato visual foi bloqueado com o fechamento dos toldos nos recintos que não estavam sendo observados no momento.

Estes comportamentos foram quantificados e utilizados como linhas de base para comparação com os comportamentos observados na união (pós-separação), após a quantificação os casais receberão notas para o apego através de uma Análise de Componentes Principais (PCA) levando em consideração os comportamentos afiliativos de tempo de catação, tempo de proximidade e número de aproximações.

Tabela 4: Definição dos comportamentos coletados com as metodologias *scan* e focal

<b>Comportamento</b>	<b>Definição dos comportamentos</b>
<b>Descansando</b>	Quando o animal está quase dormindo ou inativo por 5 scans consecutivos.
<b>Ativo</b>	O animal pode estar realizando qualquer outra atividade física distinta das outras aqui citadas, ex: pode estar se coçando ou vocalizando.
<b>Comendo</b>	Ato de o animal ingerir, mastigar alimento e/ ou água.
<b>Inativo</b>	Permanecer aproximadamente dois minutos sem realizar grandes mudanças de atividade, geralmente deitado apenas movimentando a cabeça lentamente e poucas vezes.
<b>Catação</b>	Ato de catar os pelos de outro indivíduo.
<b>Briga</b>	Quando um indivíduo alcança outro e o agride mordendo ou batendo com as mãos.
<b>Perseguição</b>	Um animal persegue o outro enquanto este perseguido tenta fugir e/ ou vocaliza.
<b>Aproximação</b>	Um indivíduo se aproxima do outro com distância máxima de aproximadamente 30cm.
<b>Cópula</b>	O ato do macho montar, segurar as coxas da fêmea, realizar movimentos de impulso, com ou sem penetração/ ejaculação. A fêmea permite o ato sem sair ou brigar .
<b>Tentativa de cópula</b>	O ato do macho montar, segurar as coxas da fêmea, realizar movimentos de impulso, com ou sem penetração/ ejaculação. A fêmea não permite o ato, saindo ou atacando o macho.

### 3.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

O efeito do humano desconhecido e a influência do sexo e apego na resposta dos saguis ao tratador foram analisados no programa GraphPad Prism versão 6.05. comparando os tempos de latência e permanência no comedouro e o número de itens pegos no comedouro entre os diferentes humanos desconhecidos, sexos e casais de diferentes graus de apego. O nível de significância utilizado foi de 0,05.

#### 3.4.1 Efeito do tratador

Para a hipótese do efeito do tratador (n=20) x câmera (n=20) foi testada inicialmente a homogeneidade de cada dado foi testada separadamente (tempo de latência no comedouro, tempo no comedouro e ingestão de itens alimentares) através do teste de Shapiro Wilk que revelou a heterogeneidade dos dados. A partir de então, duas análises foram realizadas. A primeira testando o controle x humano, para isto foi utilizado o teste bi-caudal de Wilcoxon com valores pareados, pois é um teste não paramétrico utilizado para comparar as medidas de posição das amostras quando as mesmas são dependentes. A segunda análise demonstrou se havia diferença das respostas entre os tratadores desconhecidos, para isso foram utilizados os dados da câmera x os dados de cada tratador utilizando o teste bi-caudal de Friedman para medidas repetidas nos mesmos indivíduos. Quando ocorreu diferença no teste de Friedman, realizou-se o teste *post-hoc* de Dunn para localizar onde as diferenças ocorrem. As variáveis independentes foram as condições (câmera x tratador) e as dependentes o tempo de latência, tempo no comedouro e o número de itens alimentares pegos no prato.

#### 3.4.2 Efeito do tratador x sexo

Para a hipótese da influência do sexo fêmea (n=10) x macho (n=10) foi utilizado o teste de análise de variância (ANOVA) *two-way*, controlado para medidas repetidas nos mesmos indivíduos. Quando houve efeito significativo, o teste *post-hoc* de Tukey foi realizado para identificar onde ocorreu a diferença. Como variáveis fixas foram utilizados o sexo (macho x fêmea) e a condição (câmera x tratador) e como variáveis dependentes o tempo de latência, tempo no comedouro e número de itens alimentares pegos.

### 3.4.3 Efeito do tratador x Apego

Para análise do grau de apego foi realizado uma análise de componentes principais (PCA) utilizando as variáveis de tempo de catação, número de aproximações aceitas e porcentagem do tempo junto. A PCA permite ordenar os casais de acordo um conjunto de variáveis não correlacionadas que melhor explicam as variações das diferenças em comportamentos indicadores de apego entre casais. A partir desse teste os casais foram agrupados em duas categorias de grau de apego (alto e baixo).

Para determinar se o grau de apego do casal teve efeito significativo na reação dos indivíduos aos humanos desconhecidos, os mesmos testes utilizados no item 3.4.2 foram realizados, mas a relação *apego x efeito do tratador* teve como variável independente o grau de apego (apegado x não apegado), enquanto o tempo de latência, tempo no comedouro, e número de itens alimentares pegos foram as variáveis dependentes.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Efeito do humano desconhecido.

A presença do humano desconhecido teve influência negativa no comportamento alimentar dos saguis. Na presença de humanos desconhecidos houve aumento do tempo de latência para chegar ao comedouro (Figura 4) redução significativa do tempo no comedouro (Figura 5), e diminuição do número de itens alimentares pegos (Figura 6). Os valores de n, GL e P de cada teste estão inseridos na tabela 5.

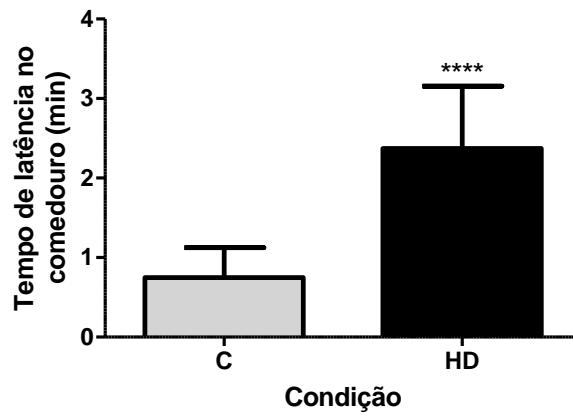


Figura 4. Média e erro padrão do tempo (minutos) de latência de chegada no comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a duas condições C: condição controle; HD: presença de humanos desconhecidos. \*\*\*\* =  $p < 0.001$

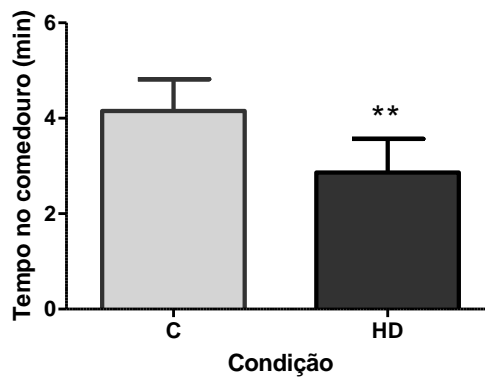


Figura 5. Média e erro padrão do tempo (minutos) de permanência no comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a duas condições. C: condição controle; HD: presença de humanos desconhecidos. \*\* =  $p = 0,0037$



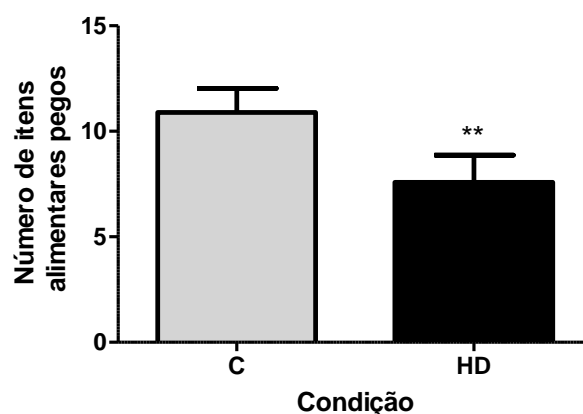


Figura 6. Média e erro padrão do número de *pellets* pegos no comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a duas condições. C: condição controle; HD: presença de humanos desconhecidos. \*\* =  $p=0,0033$

Tabela 5. Valores de n, GL e P nas condições analisadas utilizando o teste bi-caudal de Wilcoxon com valores pareados.

Parâmetro analisado	n	GL	Valor de P
Tempo de latência de chegada no comedouro	20	19	$p<0,0001$
Tempo no comedouro	20	19	$p=0,0037$
Número de itens alimentares	20	19	$p=0,0033$

#### 4.2 Efeito entre os humanos desconhecidos

Foram encontradas diferenças significativas entre os tratadores em todos os parâmetros analisados. Para o tempo de latência no comedouro foi encontrado um aumento quando os animais estavam expostos ao homem branco e mulher negra (Figura 7). Para o tempo no comedouro houve redução quando os animais estavam frente o homem branco e a mulher negra (Figura 8) e para a quantidade de *pellets* pegos no comedouro foi significativamente reduzida quando os saguis estavam

expostos ao homem branco (Figura 9). Os valores de n, GL e P podem ser encontrados na Tabela 6.

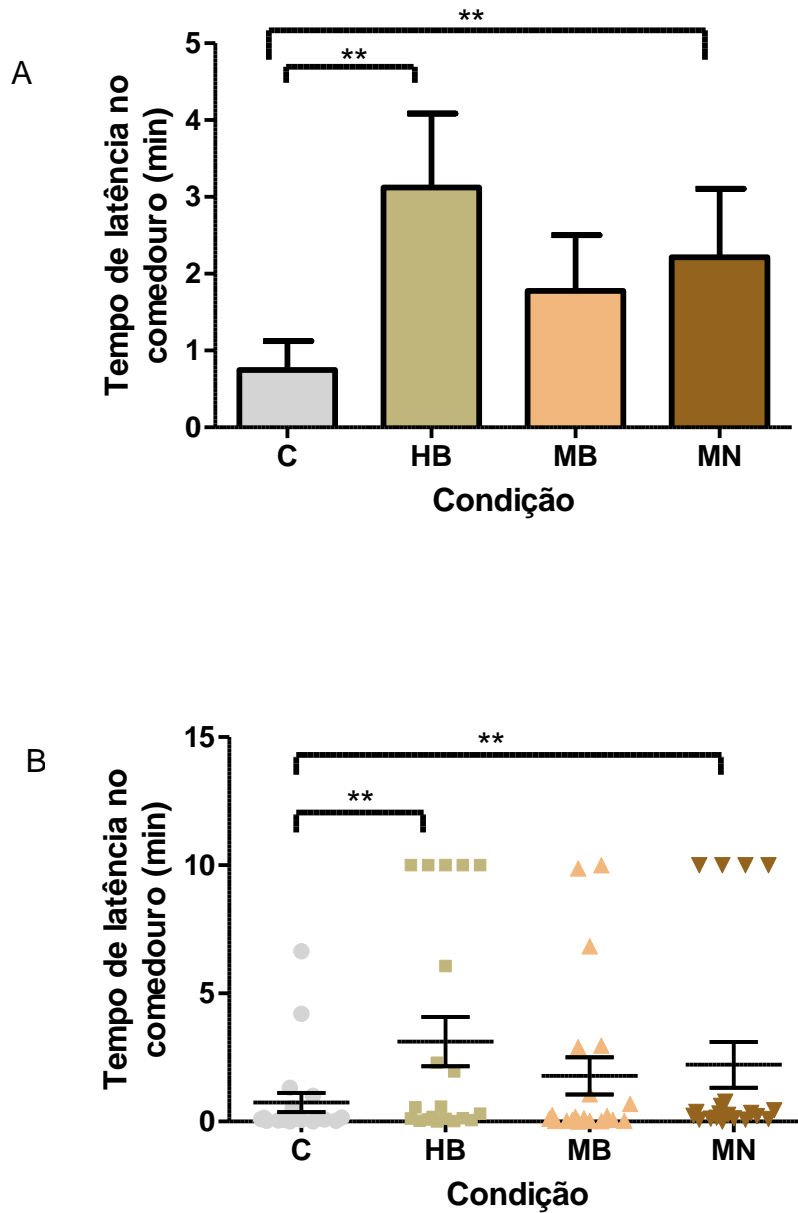


Figura 7. Média e erro padrão do tempo em minutos de latência de chegada no comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. \*\* =  $p < 0.01$ . A) apresentação geral; B) apresentação individual dos animais.

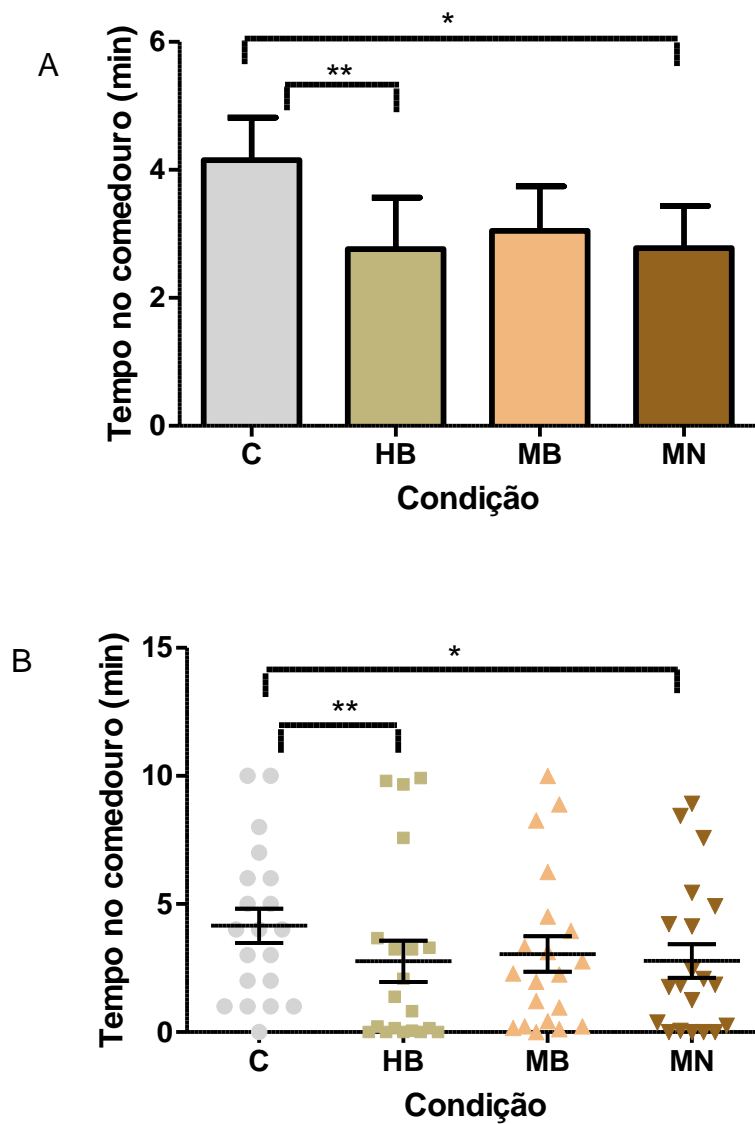


Figura 8. Média e erro padrão do tempo em minutos no comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. A) apresentação geral; B) apresentação individual dos animais \* =  $p=0.0132$ ; \*\* =  $p=0.0011$ .

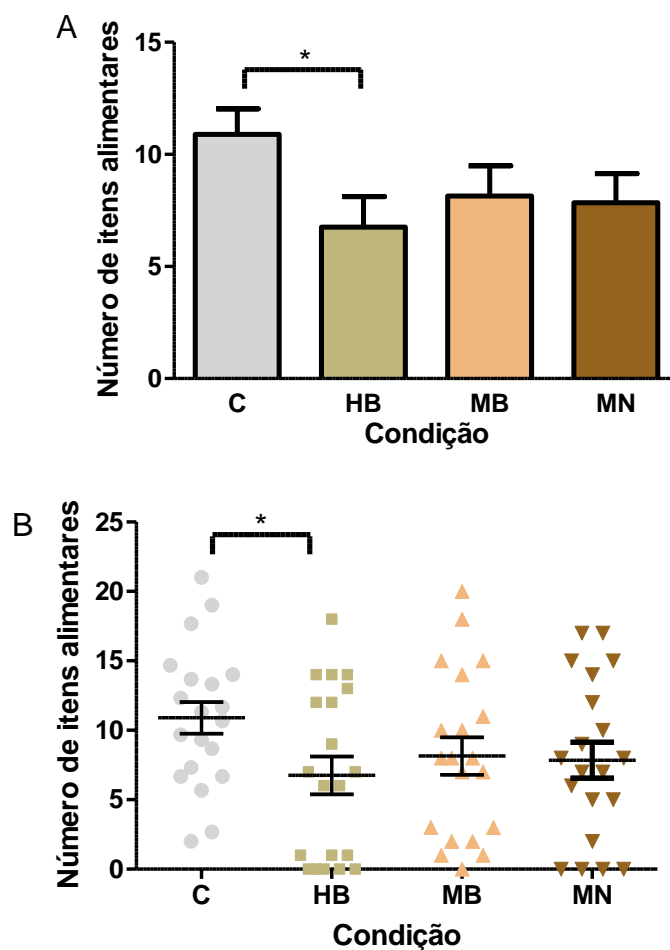


Figura 9. Média e erro padrão do número de pellets pegos no prato de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. A) apresentação geral; B) apresentação individual dos animais \* =  $p=0.0132$ .

Tabela 6. Valores de n, GL e P nas condições analisadas utilizando o teste bi-caudal de Friedman, com análise *post-hoc* de Dunn. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra.

Parâmetro analisado	n	GL	Condição	Valor de P
Tempo no comedouro	20	3	C x HB	0,0011
			C x MN	0,0132
Tempo de latência no comedouro	20	3	C x HB	0,0036
			C x MN	0,0018
Número de itens alimentares pegos no prato	20	3	C x HB	0,0132

### 4.3. Influência do sexo na resposta ao tratador.

A ANOVA *two-way* não encontrou efeitos significativos entre as reações dos indivíduos de sexos diferentes ao tratador e nem na interação entre sexo e o tratador no tempo de latência no comedouro (n=10 fêmeas e 10 machos; GL=3;  $F(1,18)=7,466$ ;  $p=0,0137$ ) (Figura 10), tempo de permanência no comedouro (n=10 fêmeas e 10 machos; GL=3;  $F(1,18)=10,48$ ;  $p=0,0046$ ) (Figura 11) e nem para o número de itens pegos no comedouro (n=10 fêmeas e 10 machos; GL=3;  $F(1,18)=11,94$ ;  $p<0,0028$ ) (Figura 12). As comparações significativas resultado dos testes *post-hoc* de Benferroni estão representados com \* nas figuras 10,11 e 12.

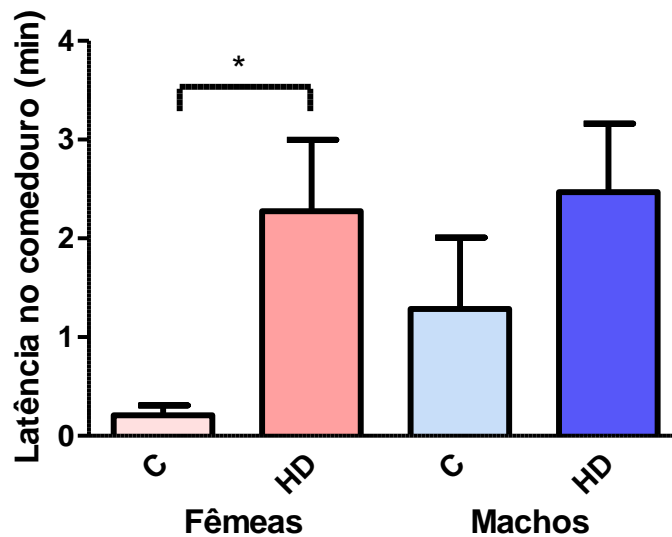


Figura 10. Média e erro padrão do tempo em minutos da latência de chegada ao comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativado submetidos a duas condições. C: controle; HD: presença de humanos desconhecidos. ANOVA realizada para testar as respostas entre machos e fêmeas. \* =  $p=0.0476$ .

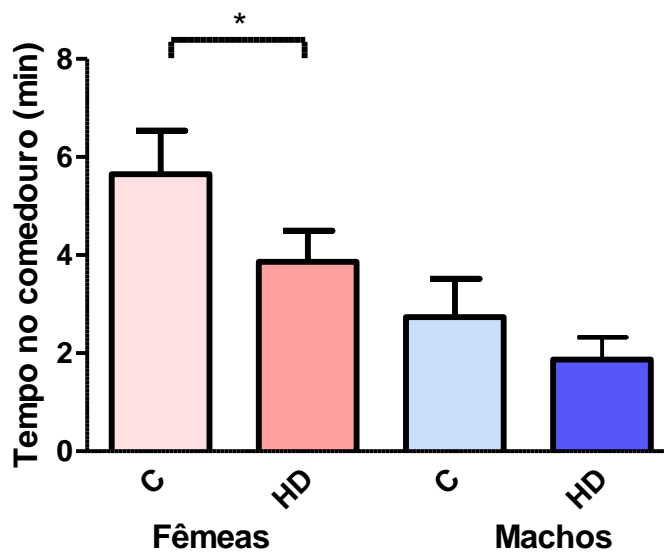


Figura 11. Média e erro padrão do tempo em minutos no comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativero submetidos a duas condições. C: controle; HD: presença de humanos desconhecidos. ANOVA realizada para testar as respostas entre machos e fêmeas. \* =  $p=0,0128$ .

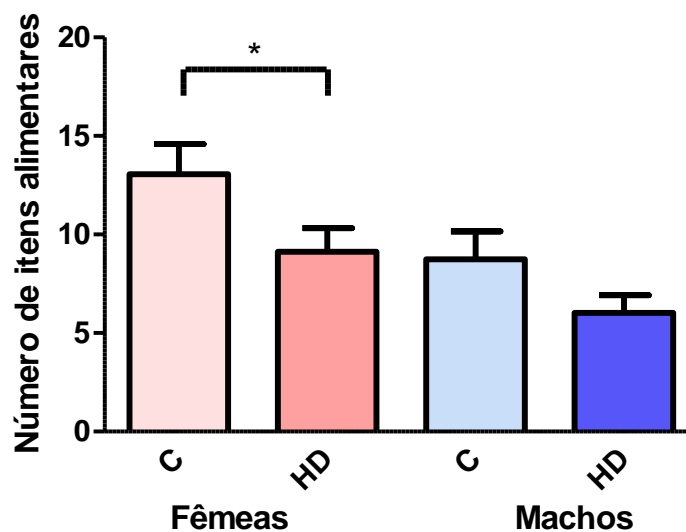


Figura 12. Média e erro padrão do número de *pellets* pegos no prato de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativero submetidos a duas condições. C: controle; HD: presença de humanos desconhecidos. ANOVA realizada para testar as respostas entre machos e fêmeas. \* =  $p=0,0192$ .

No entanto, testes *post-hoc* indicaram que houve aumento da latência das fêmeas quando expostas ao homem branco (Figura 13). Para o tempo no comedouro foi encontrada redução do tempo no comedouro das fêmeas frente todos os humanos

desconhecidos (Figura 14). O número de itens alimentares também foi significativamente reduzido nas fêmeas expostas ao homem branco e a mulher negra e nos machos frente ao homem branco (Figura 15). Os valores de n, GL, P e F podem ser encontrados na tabela 7.

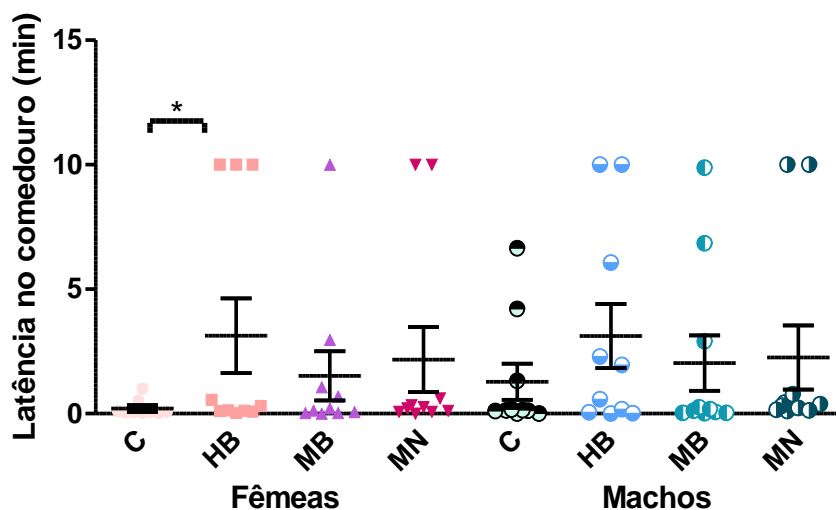


Figura 13. Média e erro padrão do tempo em minutos da latência de chegada ao comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. ANOVA realizada para testar as respostas entre machos e fêmeas para cada condição. \* =  $p=0,0174$ .

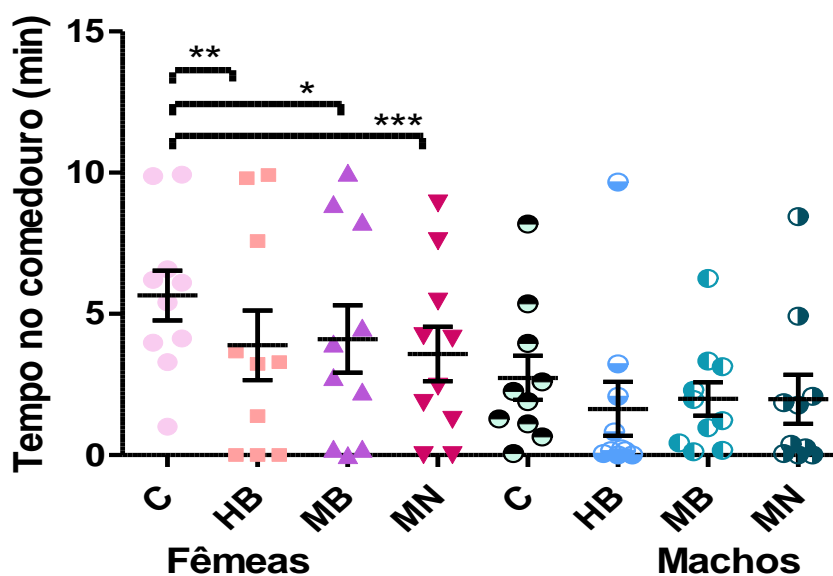


Figura 14. Média e erro padrão do tempo em minutos no de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. ANOVA realizada para testar as respostas entre machos e fêmeas para cada condição. \* =  $p=0,0183$ ; \*\* =  $p=0,0053$ ; \*\*\* =  $p<0,0008$

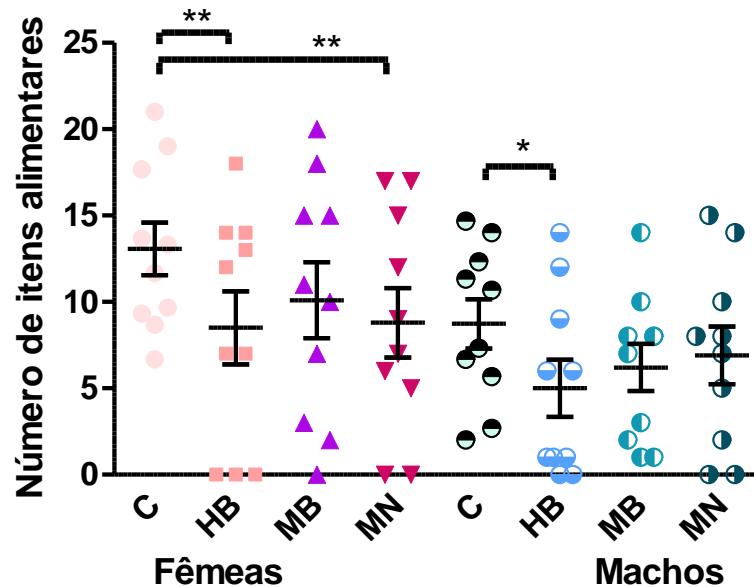


Figura 15. Média e erro padrão do número de *pellets* pegos no prato por indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. ANOVA realizada para testar as respostas entre machos e fêmeas para cada condição. \* =  $p=0.0139$ ; C x HB \*\* =  $p=0,0018$ ; C x MN \*\* =  $p=0,0038$ .

Tabela 7. Valores de n, GL, F e p nas condições analisadas utilizando ANOVA *two-way*, com análise *post-hoc* de Tukey. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra.

Parâmetro analisado	n	GL	Valor de F	Condição	Valor de P
Tempo de latência no comedouro	10 machos e 10 fêmeas	7	(3,54)=4,253	F - C x HB	0,0091
Tempo no comedouro	10 machos e 10 fêmeas	7	(3,54)=7,173	F - C x HB	0,0053
				F - C x MB	0,0183
				F - C x MN	0,0008
Número de itens alimentares pegos no prato	10 machos e 10 fêmeas	7	(3,54)=8,835	F - C x HB	0,0018
				F - C x MN	0,0038
				M - C x HB	0,0139



### 4.3 Influência do grau de apego

A Análise do PCA sobre as correlações entre a porcentagem do tempo juntos, porcentagem de aproximação aceita entre os indivíduos e a porcentagem do tempo de catação explicaram 90% do grau de apego e alinhou os grupos no fator 1 (% de catação e % de aproximações aceitas), desta forma considerou-se a catação como o comportamento de maior influência no resultado do grau de apego dos casais. A partir deste resultado classificamos os casais em duas categorias: baixo apego (casais dos recintos 11,13, 14,15 e 17) e alto apego (casais dos recintos 7,9,10,12, e 16) (Figura 16).

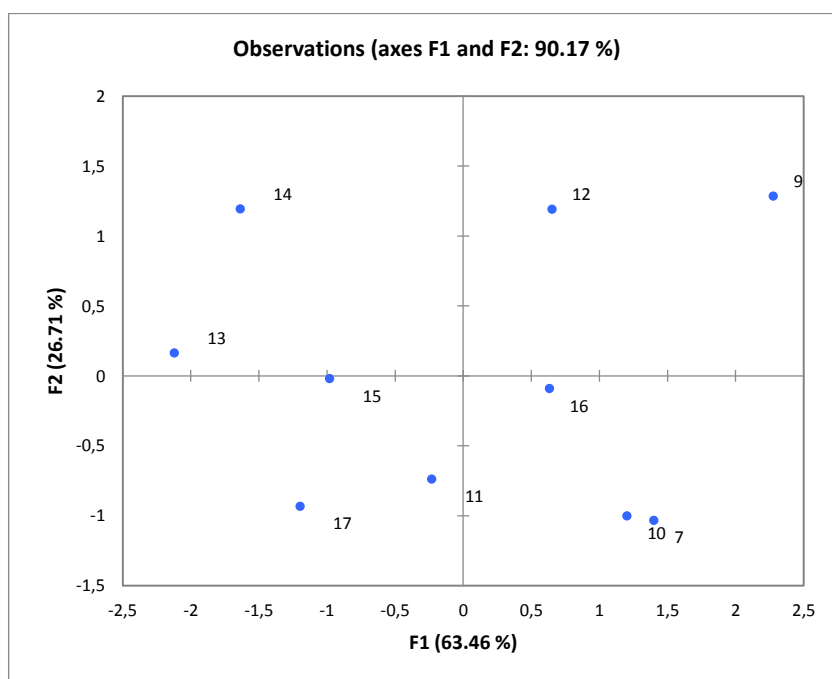


Figura 16. Resultado de ordenação do grau de apego dos casais híbridos de *C. jacchus* x *C. penicillata* através PCA. F1 é representado pela variável tempo de catação e F2 foi representado pela porcentagem de tempo juntos.

Os resultados da ANOVA two - way utilizando a classificação de apego e efeito do tratador como fatores, indicaram que não há interação do grau de apego com a resposta a humano em nenhum dos parâmetros medidos. Não houve modificação para o tempo de latência no comedouro (n=10 indivíduos, 5 casais apegados e 10 indivíduos, 5 casais não apegados; GL=3;  $F(1,18)=7,286$ ;  $p=0,0147$ ) (Figura 17), tempo de permanência no comedouro (n=10 indivíduos, 5 casais apegados e 10 indivíduos, 5 casais não apegados; GL=3;  $F(1,18)=9,950$ ,  $p=0,005$ ) (Figura 18) e nem

para o número de itens pegos no comedouro (n=10 indivíduos, 5 casais apegados e 10 indivíduos, 5 casais não apegados; GL=3;  $F(1,18)=12,28$ ;  $p=0,0025$ ) (Figura 19). As comparações significativas resultado dos testes *post-hoc* de Benferroni estão representados com \* nas figuras 17,18 e 19.

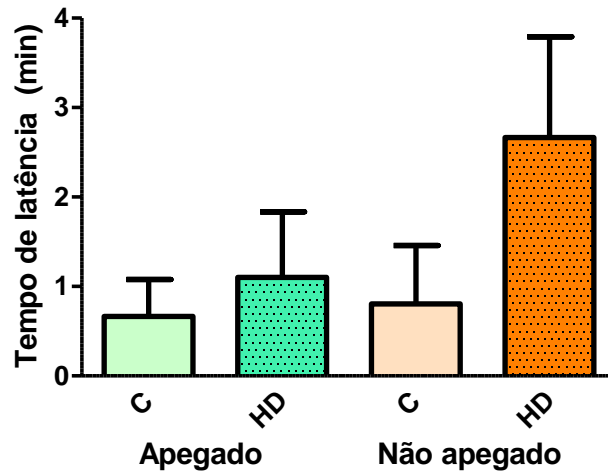


Figura 17. Média e erro padrão do tempo (minutos) de latência de chegada ao comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a duas condições. C: controle; HD: presença de humanos desconhecidos. ANOVA realizada para testar as respostas entre casais apegados e não apegados.

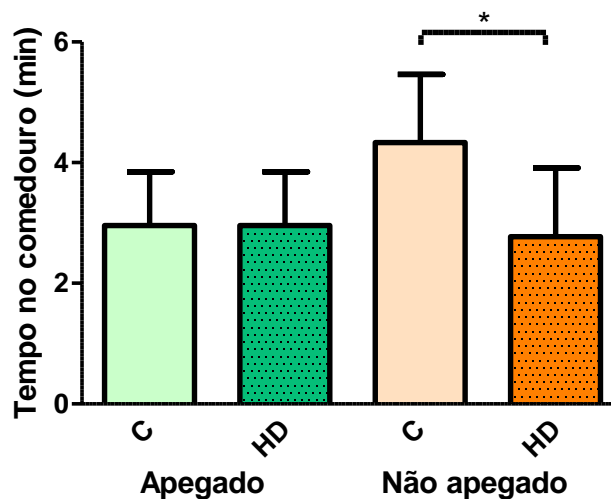


Figura 18. Média e erro padrão do tempo (minutos) de permanência no comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a duas condições. C: controle; HD: presença de humanos desconhecidos. ANOVA realizada para testar as respostas entre casais apegados e não apegados. \* =  $p=0,0355$

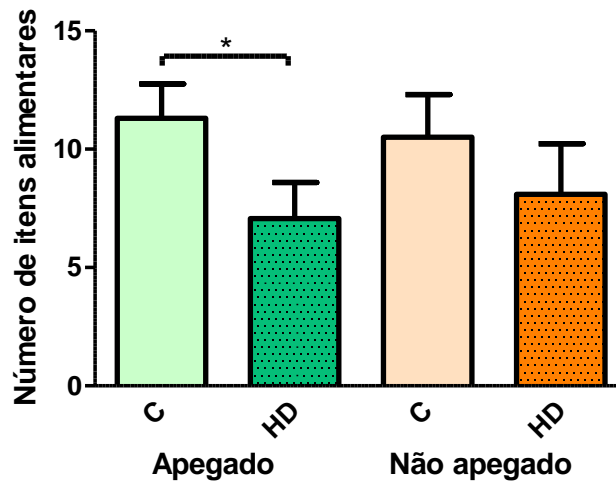


Figura 19. Média e erro padrão do número de *pellets* pegos no prato por indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativado submetidos a duas condições. C: controle; HD: presença de humanos desconhecidos. ANOVA realizada para testar as respostas entre casais apegados e não apegados. \* =  $p=0,0108$

As análises *post-hoc* de Tukey revelaram aumento para latência de chegada no comedouro nos casais não apegados frente ao homem branco (Figura 20). Redução no tempo de permanência no comedouro em casais não apegados frente o homem branco e a mulher negra (Figura 21) e o número de itens alimentares foi reduzido nos casais apegados na presença de todos os humanos e nos casais não apegados, na presença do homem branco (Figura 22). Os valores de n, GL, F e P podem ser encontrados na tabela 8.

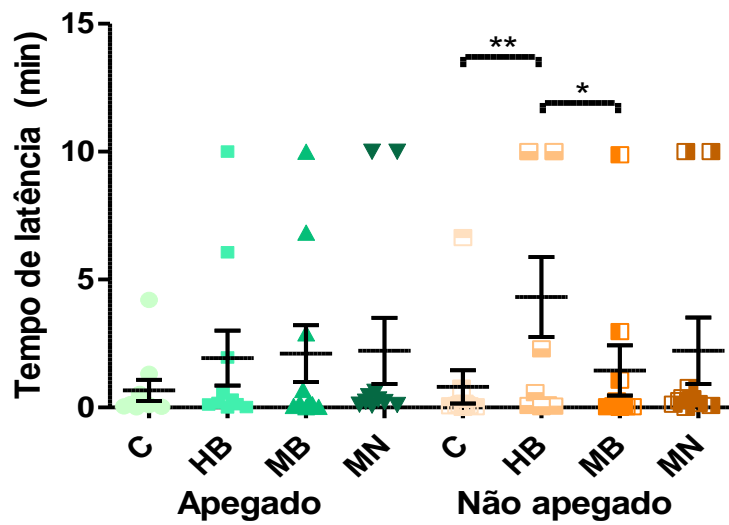


Figura 20. Média e erro padrão do tempo em minutos da latência de chegada ao comedouro de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. ANOVA realizada para testar as respostas entre casais apegados e não apegados para cada condição. \* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.01$

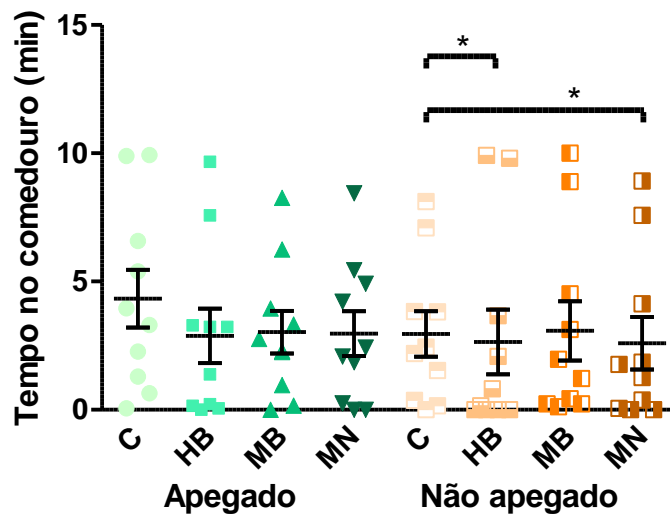


Figura 21. Média e erro padrão do tempo em minutos de indivíduos alocados em casais heterossexuais de *C. jacchus* x *C. penicillata* no cativeiro submetidos a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. ANOVA realizada para testar as respostas entre casais apegados e não apegados para cada condição. \* =  $p < 0.05$

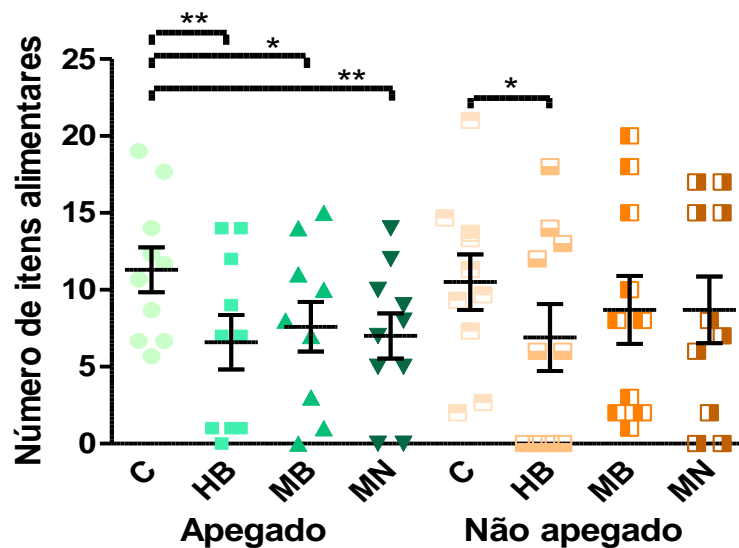


Figura 22. Média e erro padrão do número de *pellets* pegos no prato por híbridos de *C. jacchus* x *C. penicillata* alocados em casais submetido a quatro condições. C: controle; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra. A) apresentação geral; B) apresentação individual dos animais. ANOVA realizada para testar as respostas entre casais apegados e não apegados para cada condição \* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ .

Tabela 8. Valores de n, GL, F e P nas condições analisadas utilizando ANOVA *two-way*, com análise *post-hoc* de Tukey. NA: casais não apegados; A: casais apegados: C: controle; HD: humano desconhecido; HB: homem branco; MB: mulher branca; MN: mulher negra.

Parâmetro analisado	n	GL	Valor de F	Condição	Valor de P
Tempo de latência no comedouro	10 indivíduos, 5 casais A e 10 indivíduos, 5 casais NA	7	(3,54)=4,673	NA - C x HB	0,0019
				NA - HB x MB	0,0147
Tempo no comedouro	10 indivíduos, 5 casais A e 10 indivíduos, 5 casais NA	7	(3,54)=6,863	NA - C x HB	0,0103
				NA - HB x MN	0,0079
Número de itens alimentares pegos no prato	10 indivíduos, 5 casais A e 10 indivíduos, 5 casais NA	7	(3,54)=8,850	NA - C x HB	0,0188
				A - C x HB	0,0012
				A - C x MB	0,0150
				A - C x MN	0,0035

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1. Efeito do humano desconhecido

A hipótese do efeito do humano desconhecido na redução do número de itens ingeridos, tempo no comedouro e aumento de latência foi confirmada. Os animais aumentaram o tempo de latência e reduziram o tempo no comedouro e o número de itens ingeridos na presença de humanos desconhecidos (Figs. 4, 5 e 6). Desta forma pôde-se sugerir que os saguis associam os humanos a uma possível ameaça. Estes resultados são semelhantes aos obtidos em trabalhos com saguis e outras espécies de primatas (Clarke & Mason, 1988; Almeida *et al.*, 2006; Amescua, 2015). Estes resultados também confirmam a predição de que frente um risco de curto tempo e moderada intensidade, os animais preferem não se arriscar para obtenção do alimento, já que é mais compensatório esperar por um curto período de tempo. Alguns animais responderam a nossa presença com o comportamento de fuga assim como em Almeida *et al.* (2006) (*Callitrix jacchus*) e Somavilla (2015) (leitão). O afastamento na presença de humanos também foi documentado para esta população de sagui logo após a translocação de vida livre para o cativeiro. Os animais permaneceram maior tempo em locais mais altos do recinto, bem como nas partes mais distantes do corredor onde os tratadores passavam (Amescua, 2015). Desta forma, a presença do humano desconhecido na frente do comedouro pode ter gerado medo e ansiedade, podendo ter diferentes causas (Duncan *et al.*, 1990; Almeida *et al.*, 2006; Da Rocha, 2010).

Mesmo havendo aumento no tempo de latência de chegada no comedouro, redução no tempo de permanência comedouro e ingestão de alimentos frente um humano desconhecido, o presente estudo mostra atualmente uma reação menos medrosa dos indivíduos que em Bravin (2013). Essa reação menos medrosa pode indicar melhor habituação dos animais aos humanos em 2015, corroborando com o esperado, pois em 2013 os saguis possuíam apenas 3 meses de cativeiro. É importante salientar que os indivíduos do presente estudo são diferentes dos de Bravin (2013), mas possuem a mesma origem. O interessante foi a mudança de comportamento que se deu relacionada ao tempo de permanência no SERCAS. Com aproximadamente três anos de cativeiro alguns animais ainda não se habituaram aos humanos, havendo diferença significativa na nossa presença para aumento no tempo

de latência de chegada no comedouro, redução no tempo de permanência no comedouro e no número de itens pegos.

É notável que existe muita variação individual entre os saguis (Figs. 7b, 8b e 9b), o que pode ser explicado pelo temperamento, personalidade e/ ou experiência previa com humanos, desta forma seria importante a realização de testes futuros para determinar qual fator é o mais importante nesta relação humano x animal. Foram detectados dois perfis muito distintos, com animais mais ousados que permanecem no comedouro durante a maior parte do tempo (n=3), demonstrando grande habituação e os medrosos que não foram ao comedouro (n=1) ou permaneceram por poucos segundos (média menor que 30 segundos) (n=4). Essas diferenças individuais de comportamento também foram relatadas por Lima & Dill (1990) e Dosmann & Mateo (2014). Desta forma podemos sugerir que outros fatores sejam importantes resposta e que não podemos tomar o resultado geral como verdade absoluta. As individualidades devem ser consideradas em relação a qualquer plano de manejo com os animais e a outros experimentos que necessitem da presença de observadores.

A hipótese da diferenciação entre os humanos desconhecidos na resposta do comportamento de forrageio também foi corroborada, já que houve efeito entre os humanos, com os animais apresentando em geral reações negativas para o homem branco e a mulher negra e não apresentando para a mulher branca (Figs.7, 8 e 9). Essa diferenciação entre humanos acontece em outras espécies. *Mimus polyglottos* (ave) por exemplo, consegue diferenciar os humanos mesmo os avistando uma única vez e ainda associar as atitudes tomadas pelo humano quando este é visto pelo pássaro mais de uma vez (Levey *et al.*, 2009). Em mamíferos os porcos são capazes de diferenciar tratadores e desconhecidos (Sommavilla, 2015), enquanto a espécie de primata *Macaca mulatta* pode reconhecer rostos de pessoas conhecidas e associá-la com a voz (Sliwa *et al.*, 2011) e a *Lagothrix poeppigii* pode diferenciar caçadores de pesquisadores em vida silvestre por causa do comportamento e vestimenta (Papworth *et al.*, 2013). Diferentemente do encontrado por Papworth *et al.* (2013) os voluntários do presente estudo estavam com vestimenta e comportamento idênticos, sem emitir nenhum som ou movimentos bruscos em direção aos animais, isto poderia dificultar a identificação dos indivíduos, mas não correu, sugerindo assim uma boa percepção dos animais.

Foi notado uma tendência de resposta mais intensa ao homem branco e a mulher negra. Este resultado é interessante, já que os tratadores principais do SERCAS são homens e mulheres brancas, no entanto as mulheres efetuam principalmente tarefas que podem ser associadas como positivas (alimentação, enriquecimento e observações periódicas sem ameaças intencionais), enquanto o tratador principal além da alimentação, efetua tarefas mais incômodas aos animais como limpar o recinto uma vez por semana. Os veterinários também são homens brancos e somente participam de momentos mais estressantes para os animais. Talvez a longo prazo estas ações podem ter sido associadas como negativas pelos indivíduos. Pode ser interessante haver um rodízio de pessoas limpando os recintos, para que não haja associação negativa com um único biotipo de humano, ou ainda oferecer recompensa positiva como tenébrios, frutas congeladas ou elementos de enriquecimento ambiental como reforço positivo após a limpeza dos recintos. Para melhor compreensão dos dados, um controle com os tratadores habituais deve ser realizado futuramente para melhor entendimento da influência da rotina com a associação feita pelos saguis a pessoas desconhecidas.

## **5.2. Influência do sexo na resposta ao tratador**

Não houve interação entre o sexo e a resposta a humanos desconhecidos durante a alimentação (Fig, 10,11 e 12), desta forma a hipótese do sexo como modulador da resposta a humanos desconhecidos não foi apoiada. Machos e fêmeas responderam da mesma forma na presença de humanos desconhecidos durante a alimentação, demorando mais para chegar ao alimento, permanecendo menos tempo no comedouro em proximidade humana e levando ou comendo menos itens alimentares (Figs 10, 11 e 12).

Estes resultados discordam de estudos que encontraram diferenças sexuais em variados contextos na resposta ao risco como o sexo, forrageio e escolha do habitat (Childress & Lung, 2003; Estlander & Nurminen, 2014; Han, *et al.*, 2015; Husek *et al.*, 2015) e principalmente de Schubiger *et al.* (2015) que encontraram maior reatividade emocional dos machos de *Callithrix* cativos frente aos humanos desconhecidos, demorando mais tempo para resolverem tarefas cognitivas ou demonstrando menor interesse em realiza-las. Em contrapartida os resultados concordam com Almeida *et al.* (2006) que também não encontraram diferenças



sexuais para a resposta de *Callithrix* a observação de humanos no campo. A ausência de diferença nas respostas de medo entre os sexos pode ser explicada pela necessidade da ingestão energética ser semelhante, já que os animais sofreram vasectomia ou ligação das trompas de falópio e não podem engravidar, nem possuir filhotes. Desta forma as necessidades energéticas de ambos os sexos são iguais (Nievergelt & Martin, 1999) e nenhum sexo precisa se arriscar mais que o outro para se alimentar.

Apesar de não haver modulação pelo sexo na resposta aos humanos desconhecidos, é possível observar que há maior tendência de aversividade das fêmeas na presença do homem branco e da mulher negra (Figs. 13, 14 e 15). Talvez essa diferença possa ser pelo grande investimento parental que as fêmeas fazem para ter os filhotes e este comportamento de aversividade pode ocorrer mesmo sem ela estar prenha. É importante notar que ambos os sexos possuem indivíduos com personalidades de ousado ou medroso, demonstrando que estes indivíduos traçam a estratégia de *trade-off* entre forrageamento e risco de predação, independente do sexo, discordando da literatura que encontrou machos menos aversivos para o forrageamento frente o risco. Nosso estudo, testou os animais no período da primeira alimentação do dia, após um longo período em jejum, desta forma os indivíduos possuíam maior incentivo a comer, já que estavam com fome. É importante salientar que no casal 9 e muitas vezes no 17 os machos não permaneceram no comedouro porque as fêmeas não permitiram. Elas agiam de forma agressiva, emitindo vocalizações agonísticas ou batendo nos parceiros. É importante enfatizar que no recinto 9 durante a situação controle a fêmea não permitiu que o macho se alimentasse junto a ela, mas na presença do humano desconhecido foi concedida a permissão para que ele se alimentasse ao mesmo tempo. Esta permissão fez com que somente neste casal ocorresse aumento do tempo no comedouro frente um humano desconhecido (aumentou a média do tempo no comedouro do casal em 220 segundos). Este caso foi o único a suportar a hipótese de suporte social para enfrentamento do risco (Alcock, 2011). O comportamento de expulsão nestes recintos pode ter dificultado a interpretação dos dados de tempo no comedouro para estes animais. Durante as duas situações de câmera e humano, é interessante destacar que dos 48 casos de expulsão do comedouro, o macho expulsou a fêmea uma única vez. Este comportamento demonstra maior agressividade durante a alimentação por parte

das fêmeas, discordando de Bravin (2013) que não encontrou diferença nos comportamentos agonísticos entre os sexos para estes animais recém-chegados. A tendência da fêmea de ser mais agressiva durante o comportamento alimentar, pode ser justificado pela evolução da maior necessidade energética, já que elas precisam estar bem de saúde para conseguirem engravidar, manter a gravidez e alimentar os filhotes.

### **5.3. Influência do grau de apego do casal**

Este estudo demonstrou que casais não apegados respondem ao humano desconhecido da mesma maneira que os casais apegados. Desta forma a hipótese de que o maior grau de apego diminui a percepção de risco dos animais não foi corroborada (Figs. 17,18 e 19). Estes resultados são corroborados por Bravin (2013) que não encontrou modificação na resposta entre casais conhecidos e desconhecidos para o comportamento alimentar de *Callithrix* híbridos com um observador na frente. Amescua (2015) também não encontrou diferença de casais conhecidos ou não de *Callithrix* híbridos na habituação ao cativeiro. No entanto análises *post-hoc* indicaram que os casais não apegados podem ser mais medrosos na presença de humanos, já que este teste encontrou aumento do tempo e latência de chegada ao comedouro dos casais não apegados frente o homem branco (Fig. 20) e que os casais não apegados mostraram ser mais medrosos frente ao homem branco e a mulher negra, pois permaneceram menos tempo no comedouro (Fig. 21). Tal fato pode ter ocorrido pela metodologia que não permitiu analisar se o item foi consumido por completo e também porque os animais podem pegar o item e sair do comedouro, não permanecendo próximo a situação de risco.

Os casais desapegados também alojam um número maior de indivíduos que não foram ao comedouro em pelo menos um dia de experimento com humano desconhecido (n=4), enquanto dois animais que também tiveram o mesmo comportamento estão na categoria de apegados. Além disso, esta categoria possui o único casal que não foi ao comedouro duas vezes na presença de humanos e permaneceu por menos de 10 segundos no único dia que foi ao comedouro. No entanto, nenhum dos comportamentos analisados foi significativo em relação ao apego, discordando da literatura que demonstra menor efeito do estímulo aversivo em indivíduos com suporte de melhor qualidade (Coelho, 2009; Edgar *et al.*, 2015).

Outros comportamentos afiliativos e agonísticos também são relevantes para demonstrar o apego entre os animais. Por causa disso, há uma possibilidade de não termos exatidão na classificação devido a falta destes comportamentos adicionais encontrados na literatura como o pedido de catação, piloereção individual, piloereção simultânea, vocalização e o teste de separação entre os indivíduos (Risoleta *et al.*, 2007; Galvão-coelho, *et al.* 2008; Coelho, 2009; Menezes, *et al.*, 2012). A ausência destes comportamentos pode ter impedido a diferenciação de animais apegados e não apegados.

A partir destas observações do sexo e grau de apego modulando a resposta aos humanos, pode-se perceber que este trabalho se diferencia dos outros por não demonstrar a influência do grau de apego na resposta ao risco, isso se mostra muito interessante para ser melhor pesquisado, já que este resultado é raro na literatura. A não modulação do risco pelo sexo também é um resultado importante, visto que não apoia nenhuma hipótese relacionada ao sexo. Estudos futuros devem ser realizados com a presença do tratador para comparação dos resultados e para aumentar o número de indivíduos para superar a variação individual (Figs 13, 14, 15, 20, 21 e 22).

A apresentação de receio dos animais frente um humano desconhecido mesmo depois de quatro anos de cativeiro se mostra interessante para a influência de visitas no bem-estar animal e para a manutenção de animais mais “medrosos” em relação ao ser humano. Desta forma, o animal mais arisco pode ser selecionado para reintrodução, pois diminui a probabilidade dele se aproximar de caçadores, aumentando sua chance de sobrevivência. Outro ponto importante é a modificação de observadores nos experimentos. Um observador pode coletar os dados em relação a ele e não o verdadeiro dado comportamental (Schubiger *et al.* 2015). Assim, quanto menor o número de observadores e quanto mais semelhantes eles forem, menor poderá ser a variação dos dados coletados permitindo maior segurança para coleta. Este fator pode ter influenciado também neste estudo.

Por fim, é importante deixar claro que o manejo dos animais deve ser direcionado ao equilíbrio entre a finalidade para qual o animal está sendo mantido em cativeiro e pelo bem-estar dos animais. Os indivíduos que serão alocados em zoológico por exemplo, podem ter mais facilidade de adequação ao novo ambiente se forem originários de um cativeiro com mais tratadores e de diferentes biótipos. Enquanto que, para um animal machucado ou muito estressado seja melhor possuir

um tratador único. Desta forma torna-se necessário um plano de manejo para se adequar ao que é proposto no momento.

## **6. CONCLUSÃO**

- A presença de humanos desconhecidos altera negativamente o tempo de latência e permanência no comedouro, bem como no número de itens alimentares.
- Os saguis respondem de maneira distinta aos humanos desconhecidos de biótipos diferentes. Os animais desta população são mais medrosos frente ao homem branco e a mulher negra.
- O sexo e o grau de apego não influenciaram na disposição do animal se arriscar para obter alimento.

## REFERÊNCIAS:

- Abbott, D.; Keverne, E.; Bercovitch, F.; Shively, C.; Mendoza, S.; Saltzman, W.; Sapolsky, R. (2003). Are subordinates always stressed? A comparative analysis of rank differences in cortisol levels among primates. *Hormones and Behavior*, 43(1), 67–82.
- Allaby, M. (2010). *The dictionary of ecology*, 4, ed. Oxford: Oxford University Press. 215p. In: Amescua, M. (2015). Aclimatização de saguis híbridos (*Callithrix* spp.) selvagens ao cativeiro e habituação aos humanos. Dissertação de mestrado em ecologia e recursos naturais. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 110p.
- Almeida, M. V. D. E.; Medeiros, H.; Paula, G. D. E.; Tavora, R. S. (2006). Observer Effects on the Behavior of Non-habituated Wild Living Marmosets (*Callithrix jacchus*). *Revista de etologia*, 8(2), 81–87.
- Amescua, M. (2015). Aclimatização de saguis híbridos (*Callithrix* spp.) selvagens ao cativeiro e habituação aos humanos. Dissertação de mestrado em ecologia e recursos naturais. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 110p.
- Anderson, S. F.; Salk, R. H.; Hyde, J. S. (2015) Stress in romantic relationships and adolescent depressive symptoms: Influence of parental support. *Journal farm psychol.* 29(3), 339-48.
- Barbosa, M. N., & Mota, M. T. (2004). A influência da rotina de manejo na interação social entre pares heterossexuais do sagui, *Callithrix jacchus*. *Revista Brasileira de Zociências*, 6(1), 29–43.
- Barbosa, M. N. & Mota, M. T. D. (2009). Behavioral and hormonal response of common marmosets, *Callithrix jacchus*, to two environmental conditions. *Primates*, 50(3), 253–260.
- Barnier, F.; Duncan, P.; Fritz, H.; Blanchard, P.; Rubenstein, D. I.; Pays, O. (2016). Between-gender differences in vigilance do not necessarily lead to differences in foraging-vigilance tradeoffs. *Oecologia*.
- Barros, M.; Alencar, C.; Silva, M. A. d S.; Tomaz, C. (2008). Changes in experimental conditions alter anti-predator vigilance and sequence predictability in captive marmosets. *Behavioural Processes*, 77(3), 351–356.
- Barros, M., Alencar, C.; Tomaz, C. (2004). Differences in aerial and terrestrial visual scanning in captive black tufted-ear marmosets (*callithrix penicillata*) exposed to a novel environment. *Folia Primatologica*, 75(2), 85–92.
- Basset, L.; Buchanan-Smith, H. M.; McKinley, J. (2003). Effects of training on stress-related behavior of the common marmoset (*Callithrix jacchus*) in relation to coping with routine husbandry procedures. *Journal of Applied Animal*, 6(3), 247–261.
- Bates, L. A.; Sayialel, K. N.; Njiraini, N. W.; Moss, C. J.; Poole, J. H.; Byrne, R. W. (2007). Elephants classify human ethnic groups by odor and garment color. *Current biology*, 17(22), 1938–1942.

- Beauchamp, G. & Ruxton, G. D. (2011). A reassessment of the predation risk allocation hypothesis: a comment on Lima and Bednekoff. *The American naturalist*, 177(1), 143–151.
- Bednekoff, P. A. & Lima, S. L. (2002). Why are scanning patterns so variable? An overlooked question in the study of antipredator vigilance. *Journal of avian biology*, 33(2), 143–149.
- Bertolani, P. & Boesch, C. (2008). Habituation of wild chimpanzees (*Pan troglodytes*) of the south group at Ta Forest, d'Ivoire: Empirical measure of progress. *Folia Primatologica*, 79(3), 162–171.
- Bravin, O. T. (2013). Diferenças entre sexo e tipo de agrupamento social no comportamento alimentar de *Callithrix* spp. recém-chegados ao cativeiro. Monografia em ciências biológicas. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 1–48p.
- Caine, N. G. (1998). Cutting Costs in Response to Predatory Threat by Geoffroy's Marmosets (*Callithrix geoffroyi*). *American journal of primatology*, 46 , 187–196.
- Carey, G. J.; Costall, B.; Domeney, A. M.; Jones, D. N. C.; Naylor, R. J. (1992). Behavioural effects of anxiogenic agents in the common marmoset. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 42(1), 143–153.
- Menezes, A. C. G.; Rêgo, L. M. P. S; Shiramizu, V. K. M; Coelho, N. L. G. (2012). Reunião De Machos E Fêmeas De Sagui Comum (*Callithrix Jacchus*) Em Cativeiro , *PublIca VII*, 1–9.
- Childress, M. J., & Lung, M. a. (2003). Predation risk, gender and the group size effect: does elk vigilance depend upon the behaviour of conspecifics? *Animal Behaviour*, 66(2), 389–398.
- Clarke, A. S., & Mason, W. A. (1988). Differences among three macaque species in responsiveness to an observer. *International journal of primatology*, 9(4), 347–364.
- Coelho, N. L. G. (2009). Influência de fatores individuais e sociais sobre as respostas endócrina e comportamental de *Callithrix jacchus* a desafios. Tese de doutorado em psicobiologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 170p.
- Cohen, S. & Wills, T. A. (1985) Stress, social support, and buffering hypotehsis. *Psychological bulletin*, 98(2), 310-357.
- Cross, N.; Pines, M. K.; Rogers, L. J. (2004). Saliva sampling to assess cortisol levels in unrestrained common marmosets and the effect of behavioral stress. *American journal of primatology*, 62(2), 107–14.
- Da Rocha, C. G. (2010). Estudos dos perfis de metabólitos hormonais urinários e fecais de cortisol e testosterona em machos de sagui-de-tufos-pretos (*Callithrix penicillata*, Geoffroy, 1812) submetidos à contenção física. Dissertação de mestrado em Ciências. Universidade de São Paulo. 89p.
- Daly, M. & Wilson, M. (1985). Child Abuse and other Risks of not Living with Both Parents. *Ethology & Sociobiology*, 6, 197-210.
- DeVries, A. C.; Craft, T. K. S.; Glasper, E. R.; Neigh, G. N.; Alexander, J. K. (2007).

- Curt P. Richter award winner: Social influences on stress responses and health. *Psychoneuroendocrinology*, 32(6), 587–603.
- Doom, J. R.; Doyle, C. M.; Gunnar, M. R. (2016) Social stress buffering by friend in childhood and adolescent: Effects on HPA and oxytocin activity. *Soc. neurosci.*, 25, 1-14.
- Dosmann, A. & Mateo, J. M. (2014). Food, sex and predators: animal personality persists with multidimensional plasticity across complex environments. *Animal behaviour*, 90, 109–116.
- Edgar, J.; Held, S.; Paul, E.; Pettersson, I.; l'Anson P., R.; Nicol, C. (2015). Social buffering in a bird. *Animal behaviour*, 105, 11–19.
- Estlander, S., & Nurminen, L. (2014). Feeding under predation risk: Potential sex-specific response of perch (*Perca fluviatilis*). *Ecology of Freshwater Fish*, 23(3), 478–480.
- Fridh, M.; Lindstrom, M.; Rosvall, M. (2015). Subjective health complaints in adolescent victims of cyber harassment: moderation through support from parents/friends - a Swedish population-based study. *BMC Public Health*. 23(15), 949-961.
- Galvão-coelho, N. L.; Silva, H. P. A.; Leão, A. D. C.; Souza, M.B.C. (2008). 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*, 19, 187–201.
- Garber, P.; Schnell, C. R.; Anzenberger, G. (2002). Behavioral and cardiophysiological responses of common marmosets (*Callithrix jacchus*) to social and environmental changes. *Primates*; 43(3), 201–216.
- Gosselin-ildari, A. D. & Koenig, A. (2012). The effects of group size and reproductive status on vigilance in captive *Callithrix jacchus*. *American Journal of Primatology*, 74(7), 613–621.
- Han, C. S.; Jablonski, P. G.; Brooks, R. C. (2015). Intimidating courtship and sex differences in predation risk lead to sex-specific behavioural syndromes. *Animal Behaviour*, 109, 177–185.
- Hankerson, S. J. & Caine, N. G. (2004). Pre-retirement predator encounters alter the morning behavior of captive marmosets (*Callithrix geoffroyi*). *American journal of primatology*, 63(2), 75–85.
- Hennessy, M. B.; Zate, R.; Maken, D. S. (2008). Social buffering of the cortisol response of adult female guinea pigs. *Physiology & behavior*, 93(4-5), 883–8.
- Hodges, T. E.; Green, M. R.; Simone, J. J.; McCormick, C. M. (2014). Effects of social context on endocrine function and Zif268 expression in response to an acute stressor in adolescent and adult rats. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 35, 25-34
- Honorato, L. A.; Hotzel, M. J.; Gomes, C. C.; Silveira, I. D.; Machado, L. C. P. (2012). Particularidades relevantes da interação humano-animal para o bem-estar e produtividade de vacas leiteiras. *Ciência Rural*, 42, 332–339.

- Hosey, G. (2008). A preliminary model of human-animal relationships in the zoo. *Applied Animal Behaviour Science*, 109(2-4), 105–127.
- Hosey, G. & Melfi, V. (2014). Human-animal interactions, relationships and bonds: a review and analysis of the literature. *International Journal of Comparative Psychology*, 27(1), 117–142.
- Hötzel, M. J.; Machado Filho, L. C. P.; Yunes, M. C.; Da Silveira, M. C. A. C. (2005). Influência de um ordenhador aversivo sobre a produção leiteira de vacas da raça holandesa. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(4), 1278–1284. 4
- Husek, J., Panek, M.; Tryjanowski, P. (2015). Predation risk drives habitat-specific sex ratio in a monomorphic species, the brown hare (*Lepus europaeus*). *Ethology*, 121(6), 593–600.
- Kandel, E. R. (2008), Psychotherapy and the single synapse. In: Kandel, E. R. (ed) *Psychiatry, psychoanalysis and the new biology of mind*. Arlington: American Psychiatric Publishing. p.5-32.
- Kleindorfer, S.; Evans, C.; Mahr, K. (2016). Female in-nest chatter song increases predation. *Biology letters* 12(1), 18–21.
- Koenig A. (1998). Visual scanning by common marmosets (*Callithrix jacchus*): functional aspects and the special role of adult males. *Primates*, 39:85-90.
- Lambeth, S.; Bloomsmith, M.; Alford, P. (1997). Effects of human activity on chimpanzee wounding. *Zoo Biology*, 333, 327–333.
- Lee, P. (1997). The meanings of weaning: Growth, lactation, and life history. *Evolutionary Anthropology*, 5, 87– 96
- Levey, D. J.; Londoño, G. A.; Ungvari-Martin, J.; Hiersoux, M. R.; Jankowski, J. E.; Poulsen, J. R.; Robinson, S. K. (2009). Urban mockingbirds quickly learn to identify individual humans. *Proceedings of the national academy of sciences of the united states of america*, 106(22), 8959–8962.
- Lima, S. L. & Bednekoff, P. A. (1999). Temporal variation in danger drives antipredator behavior: the predation risk allocation hypothesis. *The american naturalist*, 153(6), 649–659.
- Lima, S. L. & Dill, L. M. (1990). Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospectus. *Canadian Journal of Zoology*, 68(4), 619–640.
- Manciocco, A.; Chiarotti, F.; Vitale, A. (2009). Effects of positive interaction with caretakers on the behaviour of socially housed common marmosets (*Callithrix jacchus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 120(1-2), 100–107.
- Mason, G.; Burn, C. C.; Dallaire, J. A.; Kroshko, J.; McDonald, K. H.; Jeschke, J. M. (2013). Plastic animals in cages: Behavioural flexibility and responses to captivity. *Animal Behaviour*, 85(5), 1113–1126.
- Mason, W. & P. Mendoza, S. (1998). Generic aspects of primate attachments: Parents, offspring and mates. *Psychoneuroendocrinology*, 23(8), 765–778.
- McArthur R. H. & Pianka, E. R. (1966). On optimal use of a patchy environment. *The american naturalist*. 100(916), 603-609.



- Michels, A. M. (1998) Sex differences in food acquisition and aggression in captive common marmosets (*Callithrix jacchus*). *Primates*, 39, 549–556.
- Mommer, B. C. & Bell, A. M. (2013). A test of maternal programming of offspring stress response to predation risk in threespine. *Physiology and behaviour*, 122, 222–227.
- Morgan, K. N. & Tromborg, C. T. (2007). Sources of stress in captivity. *Applied Animal Behaviour Science*, 102(3-4), 262–302.
- Norcross, J. L. & Newman, J. D. (1999). Effects of separation and novelty on distress vocalizations and cortisol in the common marmoset (*Callithrix jacchus*). *American journal of primatology*, 47(3), 209–22.
- Papworth, S.; Milner-Gulland, E. J.; Slocombe, K. (2013). Hunted woolly monkeys (*Lagothrix poeppigii*) show threat-sensitive responses to human presence. *PLoS ONE*, 8(4).
- Ribeiro, R. R. C.; Coelho, N. L. G.; Gomes, S. L.; Souza, M. B. C. (2007). Efeito do parceiro social sobre a resposta comportamental ao ambiente novo em sagüi comum (*Callithrix jacchus*). *Publica III*, 37–47.
- Robson, A. (1996). The Evolution of attitudes to risk: lottery tickets and relative wealth. *Games and economic behavior*, 14, 190–207
- Ruiz-Miranda, C. R. & Callard, M. (1992). Effects of the presence of the mother on responses of domestic goat kids (*Capra hircus*) to novel inanimate objects and humans. *Applied animal behaviour science*, 33(2-3), 277–285.
- Rybarczyk, P.; Koba, Y.; Rushen, J.; Tanida, H.; De Passillé, A. M. (2001). Can cows discriminate people by their faces? *Applied Animal Behaviour Science*, 74(3), 1
- Samuni, L.; Mundry, R.; Terkel, J.; Zuberbühler, K.; Hobaiter, C. (2014). Socially learned habituation to human observers in wild chimpanzees. *Animal Cognition*, 17(4), 997–1005.
- Sanchez, M. M.; McCormack, K. M.; Howell, B. R. (2015). Social buffering of stress responses in nonhuman primates: Maternal regulation of the development of emotional regulatory brain circuits. *Social Neuroscience*, 10(5), 512–526.
- Sapolsky, R. M. (2005). The Influence of Social Hierarchy on Primate Health. *Science*, 308, 648–652
- Schubiger, M. N.; Wüstholtz, F. L.; Wunder, A.; Burkart, J. M. (2015). High emotional reactivity toward an experimenter affects participation, but not performance, in cognitive tests with common marmosets (*Callithrix jacchus*). *Animal Cognition*, 18(3), 701–712.
- Sih, A. (2013). Understanding variation in behavioural responses to human-induced rapid environmental change: A conceptual overview. *Animal Behaviour*, 85(5), 1077–1088.
- Sliwa, J.; Duhamel, J.-R.; Pascalis, O.; Wirth, S. (2011). Spontaneous voice-face identity matching by rhesus monkeys for familiar conspecifics and humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(4), 1735–1740.
- Smith, T. E.; McGreer-Whitworth, B.; French, J. A. (1998). Close proximity of the

- heterosexual partner reduces the physiological and behavioral consequences of novel-cage housing in black tufted-ear marmosets (*Callithrix kuhli*). *Hormones and behavior*, 34(3), 211–22.
- Sommavilla, R. (2015). Interação humano-animal na produção de suínos. Tese de doutorado em Ciências. Universidade de São Paulo. 111p.
- Strier, K. B. (2003). Primate behavioral ecology. Boston: Allyn and Bacon. *In: Dos Santos , L. P. C. Diferenças sexo/etárias no forrageamento de *Cebus nigritus* em Área de mata atlântica. Dissertação de mestrado em psicologia. Universidade de São Paulo, 111p.*
- Swartz, K. B. (1982). Issues in the measurement of attachment in non-human primates. *Journal of Human Evolution*, 11(3), 237–245.
- Tardif SD, Richter CB. 1981. Competition for a desired food in family groups of the common marmoset (*Callithrix jacchus*) and the cotton top tamarin (*Saguinus oedipus*). *Laboratory Animal Science*. 31,52-55. *In: Yamamoto, M. E.; Domeniconi. C.; Box, H. (2004). Sex differences in common Marmosets (*Callithrix jacchus*) in response to an unfamiliar food task. *Primates*, 45, 249-254.*
- Varlinskaya (2013). Social context induces two unique patterns of c-Fos expression in adolescent and adults rats. *Developmental psychobiology*, 55(7), 684-697.
- Ward, S. J. & Melfi, V. (2015) Keeper-animal interactions: differences between the behaviour of zoo animals affect stockmanship. *PLoS ONE*. 10(10), 1-10.
- Wells, D. L. (2005). A note on the influence of visitors on the behaviour and welfare of zoo-housed gorillas. *Applied animal behaviour science*, 93(1-2), 13–17.
- Wittig, R. M., Crockford, C., Lehmann, J., Whitten, P. L., Seyfarth, R. M., & Cheney, D. L. (2008). Focused grooming networks and stress alleviation in wild female baboons. *Hormones and Behavior*, 54(1), 170–177.
- Ydenberg, R. C., & Dill, L. M. (1986). The economics of fleeing form predators. *Advances in the study of behavior*, 16, 229–249.