



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

DAS RELAÇÕES INTERESPECÍFICAS DE *Callithrix jacchus* (PRIMATES:
CALLITRICHIDAE) E AVES DE MATA ATLÂNTICA

SAWANA CAROLINE DE AQUINO BORGES

RECIFE, 2012

SAWANA CAROLINE DE AQUINO BORGES

DAS RELAÇÕES INTERESPECÍFICAS DE *Callithrix jacchus* (PRIMATES:
CALLITRICHIDAE) E AVES DE MATA ATLÂNTICA

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós Graduação em
Ecologia, da Universidade Federal Rural
de Pernambuco, para obtenção do título
de Mestre em Ecologia.

Orientador: Dr. Antonio da Silva Souto

Co-orientadora: Dra. Nicola Schiel

RECIFE, 2012

SAWANA CAROLINE DE AQUINO BORGES

DAS RELAÇÕES INTERESPECÍFICAS DE *Callithrix jacchus* (PRIMATES:
CALLITRICHIDAE) E AVES DE MATA ATLÂNTICA

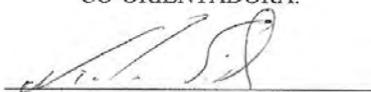
Defesa em 27 de fevereiro de 2012

ORIENTADOR:



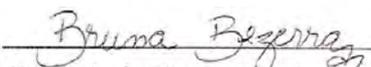
Dr. Antonio da Silva Souto

CO-ORIENTADORA:



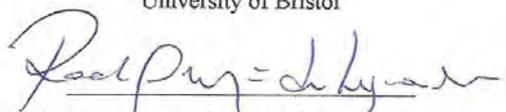
Dra. Nicola Schiel

BANCA EXAMINADORA



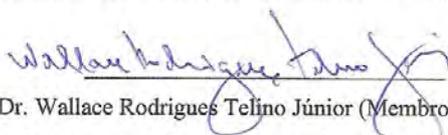
Dra. Bruna Martins Bezerra (Membro externo)

University of Bristol



Dra. Rachel Lyra-Neves (Membro Interno)

Universidade Federal Rural de Pernambuco – Campus Garanhuns



Dr. Wallace Rodrigues Telino Júnior (Membro interno)

Universidade Federal Rural de Pernambuco – Campus Garanhuns



Dr. Severino Mendes de Azevedo Junior (Suplente)

Universidade Federal Rural de Pernambuco – Campus Sede

RECIFE, 2012

Ficha catalográfica

B732d Borges, Sawana Caroline de Aquino
 Das relações interespecíficas de *Callithrix jacchus*
(Primates : Callitrichidae) e aves de mata atlântica / Sawana
Caroline de Aquino Borges.
– Recife, 2012.
 56 f. :il.

 Orientador: Antônio Souto
 Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Biologia,
Recife, 2012.

 Referências.

 1. *Callithrix* 2. *Jacchus* 3. Relações interespecíficas
4. Comportamento animal I. Souto, Antônio, orientador
II. Título

CDD 574.5

“Rise up this morning, smile
with the rising sun... Three little birds
it's by my doorstep singing sweet
songs of melodies pure and true...
Saying, "This is my message to you"..."

Bob Marley

Dedico esta dissertação aos meus pais, meu alicerce, e a minha família e amigos, os “tijolos” que erguem a minha vida.

AGRADECIMENTOS

Eu não poderia deixar de agradecer primeiramente a Deus, por tudo que ele tem proporcionado em minha vida, por toda a força que ele tem me dado e todas as respostas que eu recebo quando a minha vida se enche de interrogações. A ele, eu devo todo o meu crescimento, aprendizado, tudo que sou hoje. Obrigada meu Deus!

Agradeço aos meus orientadores e amigos Dr. Antonio Souto e Dra. Nicola Schiel por toda a dedicação e paciência no decorrer desses anos de convivência e por todo o conhecimento profissional e pessoal passados para mim. Agradeço pelo tempo e investimento, pelas macarronadas na varanda lá em Aldeia, pelas conversas tarde da noite na cozinha e por me deixarem “adotar” Sadão e Juca como mascotes. Ou será que foram eles que me adotaram? Foram anos de convívio que formaram uma grande e bonita teia de experiências. Obrigada por tudo!

Aos meus pais e ao meu irmão, que são a minha base, agradeço por tudo que eles são e representam em minha vida, por toda a paciência que têm com essa filha cabeça dura, e por todo o amor incondicional que rege a minha vida e me dá segurança para dar passos, às vezes, maiores do que as minhas pernas conseguiriam. Agradeço, ainda, a toda a minha família que sempre me dá total apoio em minhas decisões e torce pelo meu sucesso profissional e pessoal.

Agradeço a Fefi e Nique, amigas e irmãs, pela amizade, companheirismo, ajuda em campo, por estarem comigo a mais de cinco anos, trilhando todo esse caminho juntas, por todas as nossas aventuras, estresses, risadas, loucuras, medo, união e amor. A elas, eu sou grata pelo simples fato delas serem como são. Amo vocês com todas as qualidades e defeitos, sem tirar nem pôr.

Ao meu grande amigo e irmão Lipe, agradeço por tudo. Você não tem idéia do quanto é importante em minha vida. Você só me proporciona coisas boas e ter você perto de mim faz com que a minha vida seja extremamente melhor. Ainda me deu de presente a amizade da Tutu, a garota mais brava e fofa que eu conheço, e que já mora em meu coração. A vocês dois muito obrigada pela amizade, carinho, respeito, amor, e muitos outros sentimentos que vocês sabem me fazer sentir. Amo vocês!

Agradeço a Rafael, por ter aparecido em minha vida e por ser essa pessoa tão maravilhosa e tão cheia de amor. Obrigada pela sua amizade, companheirismo, sensibilidade, cumplicidade, pela companhia nas madrugadas em claro na internet, por me ligar pra me

acordar, pelos conselhos, pelas risadas, pela alegria, enfim, por tudo que você representa em minha vida. Te amo.

À minha eterna turma SB3, agradeço por toda a força no decorrer de todos esses anos, pela torcida, pela amizade, pelo amor recíproco e por ter completado a minha “família”. Vocês preencheram e continuam a preencher a minha vida. Amo vocês. A Anderson (Gatos), Amanda (“Frô”), Babih (é melhor eu não colocar o apelido, rs), Camila (Pezinho), Chokito, Cris, Dan (Meu excesso de doçura), Fefi, Gabi, Jacquinha (a menina da noite), Julili, Leylizinha, Mayara, Monique, Miguel, Priuzinha (a pessoa mais bizarra que eu conheço), Ralf (meu irmão), Rodrigo (meu conselheiro nas madrugadas), Roger (Lobo mau), Saul, Taci (a miss Bezerros) e Thaiana. Muito obrigada a vocês!

Agradeço aos quase dois anos com a minha turma de mestrado, amigos que fiz e que quero levar pra toda a vida. Fefi, Carol, Thyago, Paulo, Glauco, Ricardo, Leo, Gilney, Narciso e Edson, agradeço a vocês pelo crescimento em conjunto, por todas as risadas, conversas, aventuras em viagens, companheirismo e união. Que as próximas turmas consigam desenvolver essa relação tão maravilhosa que a nossa turma encontrou. Vocês ficarão para sempre marcados em minha vida.

Obrigada, também, a minha grande amiga Gleice, a bruta-sincera que eu amo. Agradeço por tudo que você já fez para me ver bem. Por todos os conselhos, pelos nossos encontros aqui em casa para trabalhar e também fofocar, porque ninguém é de ferro! Saiba que você é muito importante em minha vida e, do seu jeito bruto de ser, você me ensina muita coisa. Obrigada também a Simone, por todos os conselhos, palavras de carinho, mimos, loucuras e muita, muita risada!!! Amo muito vocês, duas amigas-irmãs.

Agradeço a Kyll, por todas as conversas, anos de convivência, risadas, estresses, diversão, fofocas (pense num menino fofoqueiro), cumplicidade e por tudo que você representa em minha vida. É como diz a música: “A gente briga, mas a gente se ama...”!

Agradeço, ainda, aos meus grandes e eternos amigos laristas Gera, Nize, Laisa, Mari, Bárbara e Fernanda. Uma família maravilhosa que me proporciona muita felicidade!

À Larinha, por ser uma amiga maravilhosa, por sempre estar presente nos momentos mais importantes da minha vida. Obrigada por tudo, minha amiga “nerd” e futura geóloga!

Um muito obrigada a Eclésio, que retornou a minha vida restaurando uma amizade de anos. Obrigada por me ouvir, por me fazer rir, obrigada por tudo.

Muito obrigada, também, a Vinny, pelo simples fato de ter estado presente me dando força, apoio e por ter me ajudado também a chegar aonde cheguei. Obrigada por compartilhar

tardas de trabalho, em que eu escrevia essa dissertação e você escrevia o projeto da sua. Agradeço pelos conselhos, por me tranquilizar quando eu ficava “aperriada do juízo” e por me fazer rir muito com nossos amigos “nectônicos”. Te adoro, bobo!

Muito obrigada também a todos os meus amigos da UFRPE, não importa o curso que façam parte, o que importa mesmo é que eu sou grata por Deus ter me dado tantas pessoas maravilhosas que são capazes de me abrir o sorriso apenas com o olhar. Amo todos vocês!

Agradeço à Tina pelas informações passadas para mim sobre os grupos de saguis, e por sempre ter mostrado disposição em me ajudar. Agradeço também a todos que fazem o LETA, por toda a colaboração para que essa dissertação se tornasse concreta.

Um obrigada mais que especial, também, a Bibi, pela ajuda com a estatística e por ter sempre se mostrado muito solícita para comigo.

Agradeço a todos do Condomínio Sete Casuarinas, onde essa pesquisa foi desenvolvida. Um agradecimento especial a todos os trabalhadores do condomínio que sempre foram bastante prestativos e simpáticos quando necessitei de informações acerca dos animais. Muito obrigada.

Agradeço, ainda, à Isabel, pela companhia e conversas na hora do almoço todas as vezes que eu estava em campo. Por você ser essa pessoa maravilhosa, atenciosa, sempre disposta a nos ajudar, sempre esboçando um grande sorriso na nossa presença e uma grande simpatia.

Agradeço também aos coordenadores Ana Carla e Geraldo Jorge, a Eduardo e todos que fazem o Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Por todos os esforços para o crescimento do curso e dos estudantes. Obrigada por toda a dedicação, apoio, respeito, carinho e amizade. Ainda agradeço à FACEPE pelo apoio financeiro concedido através da bolsa de mestrado.

Agradeço desde já aos membros da banca examinadora, por participarem dessa etapa tão importante em minha vida.

Por fim, agradeço aos saguis, que me propiciaram a realização desse trabalho e me deixaram “conviver” com eles por esse tempo.

Muito, muito obrigada!

LISTA DE FIGURAS

1. INTRODUÇÃO

Figura 1. Indivíduo de *Callithrix jacchus* mostrando com evidência os tufos auriculares de coloração branca. 13

Figura 2. Indivíduos de saguis se alimentando de insetos (A e B) e fruto (C). 14

2. ARTIGO

Figura 1. Sagui se alimentando de um indivíduo da espécie *Tangara cayana*. Foto: Tina Gunhold. 33

Figura 2. Representação esquemática de um ataque (investida) infligido por um sabiá a um sagui: primeiramente a ave percebe o primata (1) e em seguida se lança em uma espécie de investida contra o alvo (2), podendo, em tal ato, dar bicadas na cabeça, bater com o próprio corpo ou somente intimidá-lo com aproximação (3). 36

Figura 3. Representação esquemática dos tipos de esquivo apresentados pelos saguis sob ataque dos pássaros, quando sobre galhos. 37

LISTA DE TABELAS

1. ARTIGO

Tabela 1. Percentuais de interações com contato físico e sem contato físico e por período do ano. 38

Tabela 2. Duração dos eventos agonísticos. 39

SUMÁRIO

Resumo	xi
Abstract	xii
1. Introdução Geral	13
2. Fundamentação Teórica	16
3. Objetivos	
3.1 Objetivo geral	18
3.2 Objetivos específicos	18
4. Referências bibliográficas	20
5. Artigo	
Abstract	25
Introdução	26
Metodologia	29
Resultados	32
Discussão	40
Agradecimentos	43
Referências Bibliográfica	44
Normas para submissão	51

RESUMO

Nós realizamos um estudo de longo prazo para analisar as interações entre saguis-comuns (*Callithrix jacchus*) e aves num fragmento de Mata Atlântica. As observações foram realizadas em duas fases. A primeira compreendeu o período de agosto de 2007 a abril de 2009 e a segunda fase foi realizada no período de julho de 2010 a março de 2011. Foram visualizadas, no total, 124 interações entre os saguis e as espécies de aves *Tangara cayana*, *Pipra rubrocapilla*, *Pitangus sulphuratus*, *Turdus leucomelas* e *Turdus rufiventris*. As interações envolveram vôos rasantes por parte das aves podendo ou não haver o contato físico com o sagui. Quando houve contato, este compreendeu o toque do peitoral ou, ainda, bicada da ave em relação ao sagui. Obtivemos diferenças significativas na quantidade de interações entre os períodos seco e chuvoso, bem como, entre os estratos arbóreos. Observamos que a maior frequência de interações ocorreu entre as aves e o grupo inteiro de sagui, além de existir uma diferença significativa entre as áreas densa e não densa, ocorrendo uma maior quantidade de interações em áreas não densas. No nosso estudo, as áreas não densas possuíam uma considerável quantidade de árvores frutíferas, que foram visualizadas servindo de alimentos para os sabiás e para os saguis. Portanto, as interações podem ter ocorrido num número consideravelmente maior nessas áreas devido à presença de ninhos, como, também, por uma possível competição por recurso alimentar.

Palavras-chave: Predação, interação, competição por recursos, *Callithrix jacchus*, Mata Atlântica.

ABSTRACT

We conducted a long term study to analyze the interactions between common marmosets (*Callithrix jacchus*) and birds in a fragment of Atlantic Forest. Observations were carried out in two phases. The first comprised the period August 2007 to April 2009 and the second phase was conducted from July 2010 to March 2011. We viewed a total of 124 interactions among marmosets and bird species *Tangara cayana*, *Pipra rubrocapilla*, *Pitangus sulphuratus*, *Turdus rufiventris* and *Turdus leucomelas*. The interactions involving low flying by the birds with physical contact or not physical contact with the marmoset. When there was contact, understood that the touch of the chest or even the bird pecking in relation to the marmoset. We obtained significant differences in the amount of interactions between the rainy and dry seasons, as well as between the tree layers. We found that the higher frequency of interactions occurred between birds and the entire group of marmosets, plus there is a significant difference between dense and non dense areas. In our study, non dense areas had a considerable amount of fruit trees, which were seen serving food for thrushes and the marmosets. Therefore, the interactions may have occurred in a number considerably higher in these areas due to the presence of nests, as also by a possible competition for food resources.

Keywords: Predation, interaction, competition for resources, *Callithrix jacchus*, Mata Atlântica.

1. INTRODUÇÃO

1.1 A espécie *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758)

A espécie *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) compreende um pequeno primata neotropical de ocorrência restrita ao território brasileiro, pertencente à família Callitrichidae. Popularmente é conhecido como sagui, sagui-comum, sagui-de-tufos-brancos, e sagui do nordeste, ou ainda “common marmoset”, na língua inglesa. Diferencia-se morfologicamente dos outros Callitrichidae, sobretudo, pelos tufos auriculares de coloração branca que crescem na frente da orelha, vindo daí a sinonímia de sagui-de-tufos-brancos (Fig. 1) (Stevenson & Rylands, 1988). Apresentam, ainda, coloração corpórea variante entre cinza, preta e avermelhada (castanha) e uma mancha branca frontal localizada na testa. Os tufos auriculares crescem nos infantes a partir da segunda semana apresentando, os juvenis, já pelagem com coloração correspondente a dos adultos (Stevenson & Rylands, 1988).



Figura 1. Indivíduo de *Callithrix jacchus* mostrando com evidência os tufos auriculares de coloração branca.

O peso de um animal adulto geralmente varia entre 230 e 450g e, entre 22 e 38g logo após o nascimento. O comprimento total da cabeça e do corpo é em média de 250 mm e a cauda costuma medir em torno de 280 mm. Apresentam dois dentes molares em cada lado da mandíbula e caninos inferiores incisiformes formando uma espécie de taça com os incisivos

inferiores. (Stevenson & Rylands, 1988; Yamamoto, 1991; Auricchio, 1995). Esses incisivos inferiores são longos e estreitos, especializados na extração de exsudatos vegetais (goma), sendo de grande importância na dieta dos saguis, os quais se apropriam da mesma perfurando as cascas de árvores produtoras de goma, como, por exemplo, castanhola e cajú (Auricchio, 1995). Sua dieta inclui também insetos (Fig. 2a e 2b), frutas (Fig. 2c), flores, aranhas, pequenos lagartos, caracóis, rãs, além de ovos e filhotes (Souto et al., 2007).

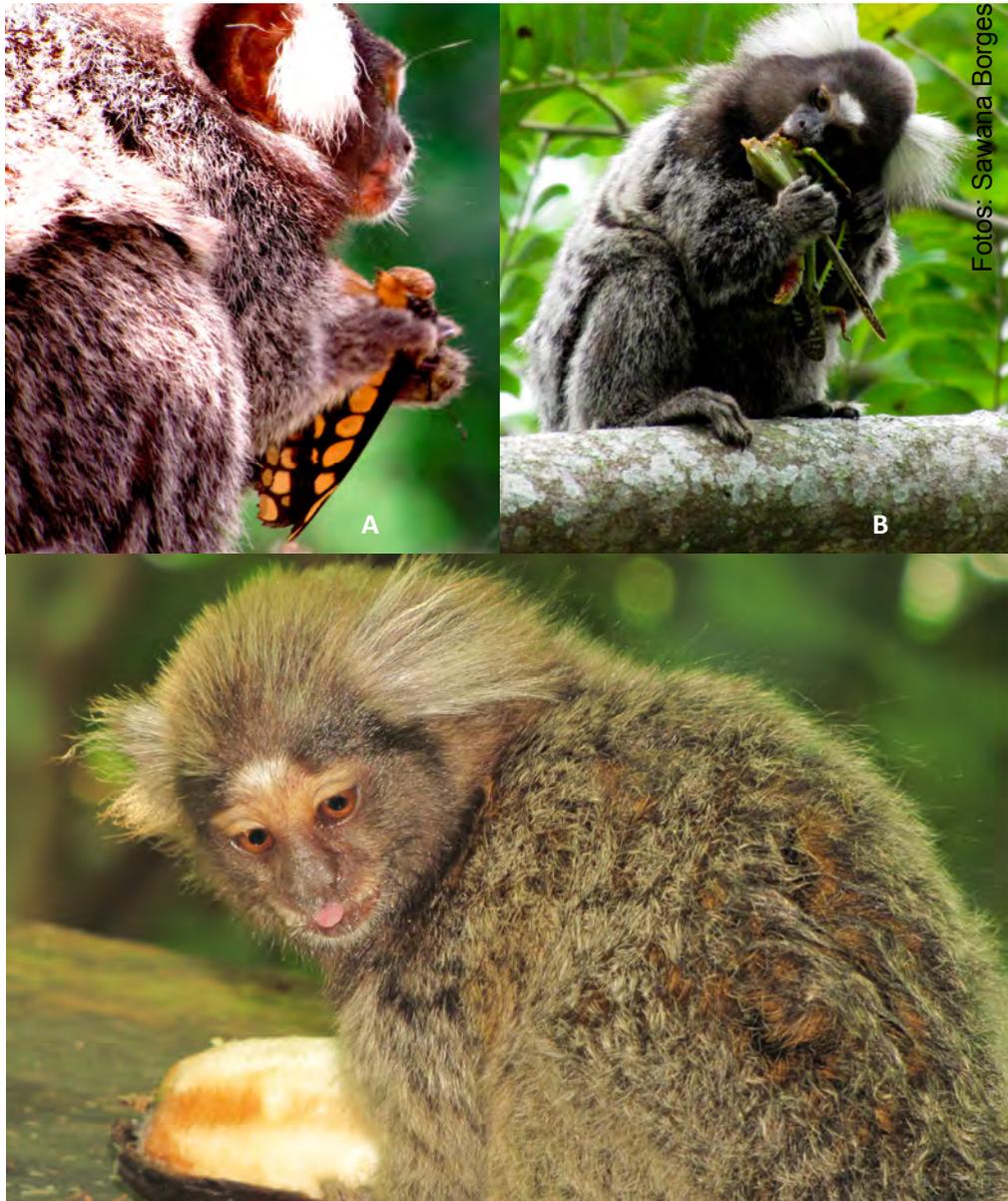


Figura 2. Indivíduos de saguis se alimentando de insetos (A e B) e fruto (C).

Os saguis comuns são animais sociais, e vivem em grupos que variam de três a 15 indivíduos (Yamamoto, 1991; Auricchio, 1995). Em cada grupo há indivíduos dominantes (em geral um casal reprodutor) e indivíduos subordinados (os demais integrantes do grupo). A

dominância é acompanhada de uma ligação entre o par, indicada por proximidade e altas frequências de “grooming”, de corte e de cópula. E, em relação à fertilidade, os efeitos da dominância podem ser impressionantes: a fêmea dominante apresenta níveis de progesterona compatíveis com a ocorrência de ovulação suprimindo as fêmeas subordinadas, que apresentam níveis extremamente baixos de progesterona, evidenciando uma infertilidade reversível (Yamamoto, 1991). Assim, as fêmeas subordinadas podem, rapidamente, apresentar ciclo ovariano completo quando afastadas da fêmea reprodutiva (Haig, 1999).

1.2 Relações Interespecíficas

Dentro de uma comunidade temos os fatores abióticos e bióticos influenciando a distribuição, abundância e interação de espécies. Duas ou mais espécies podem ocupar o mesmo habitat apresentando determinados tipos de reações. Dentre esses, se pode mencionar a atração, a repulsão ou, até, a ausência de qualquer tipo de interação, caracterizando, assim, as associações interespecíficas como positivas, negativas ou ausentes (Ludwig & Reynolds, 1988). As relações interespecíficas baseiam-se na ocorrência de que indivíduos de uma espécie podem sofrer uma redução na fecundidade, sobrevivência ou crescimento como resultado da exploração de recursos ou interferência de indivíduos de outras espécies (Townsend et al., 2006).

A predação e o parasitismo são exemplos bem comuns de interações entre duas populações que podem resultar em efeitos negativos para uma população e/ou positivos para outra (Odum & Barrett, 2008). De acordo com Ricklefs (1993), o tamanho de uma população é influenciado pela abundância de recursos no ambiente, bem como pela sua quantidade de consumidores. Dessa forma, a eficiência da predação pode reduzir uma população de presas a níveis muito baixos, limitando a sua existência.

Estudos têm relatado relações interespecíficas de primatas com outros vertebrados. Dentre eles podemos destacar os estudos de Rose (1997) e Newcomer e De Farcy (1985) que observaram a predação de quatis, esquilos e aves por indivíduos de macacos-prego da espécie *Cebus capucinus* em uma área florestal da Costa Rica. As interações entre os primatas do gênero *Callithrix* e outros animais envolvem a predação ou, ainda, a competição por alimentos e território. É possível que saguis e algumas espécies de aves apresentem competição por determinados frutos e também pela goma resultante de algumas árvores (Stevenson & Rylands, 1988). Lyra-Neves et al. (2007) descrevem a disputa por recurso

alimentar como um resultado da invasão da área de forrageio de determinado grupo de saguis por algumas aves e vice-versa, como também, da disputa pelo recurso almejado.

1.3 Reprodução das aves

As atividades associadas à reprodução estão entre os mais complexos e notáveis comportamentos das aves (Pough et al., 1993). O fator relevante que condiciona as atividades reprodutivas desses animais é a fartura de alimento, que facilita a criação da prole (Hilty, 2005). A diminuição do tempo gasto em forrageamento também é um componente importante para a nidificação de aves tropicais (Sick, 1997). Neste sentido, o alimento deve ser abundante o suficiente para que as aves adultas possam se alimentar e alimentarem seus filhotes de forma eficiente. Para a Mata Atlântica, foi observado que algumas aves nidificam em épocas de pouca quantidade de recursos alimentares (Magalhães et al., 2007), tornando-se seus ovos bastante cobiçados pelos saguis devido ao seu alto valor nutricional (Winter et al., 2005). Porém, ainda não se sabe ao certo o quanto tal preferência pode vir a interferir nas populações de aves remanescentes a esse bioma. Dessa forma, o gasto de energia e os riscos associados com a maior quantidade de tempo necessário para encontrar alimento durante a estação seca, podem vir a prejudicar no sucesso ou desenvolvimento dos filhotes (Hilty, 2005).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A predação de ninhos é reconhecida como sendo uma das principais causas do declínio de populações de aves (Ricklefs, 1969; Wilcove, 1985), influenciando diretamente na estrutura e no funcionamento das comunidades (Loiselle & Hoppes, 1983; Gibbs, 1991; Martin, 1993).

Rose (1997), bem como Resende et al. (2003) observaram grupos de *Cebus capucinus* e *Cebus apella* em ambiente natural e registraram a predação de aves por essas espécies de primatas. No estudo de Resende et al. (2003) um total de 24 predações de aves pela espécie *Cebus apella* foram registradas. Eles observaram a diferença no comportamento desse primata em relação à predação de aves e mamíferos. Os autores descrevem a distinção no que diz respeito à cautela no ato da captura, sendo bem mais discretos na procura de um ninho para a captura de um filhote de ave. Foi observado também que, normalmente, para a captura de aves, o processo é realizado apenas por um indivíduo da espécie de primata, podendo estar relacionado principalmente com a taxa de transferência de energia, já que a ave tende a ser menor que um mamífero, e conseqüentemente apresentar menor oferta de alimento. Sendo assim, quando registradas capturas de filhotes de aves, o indivíduo de *Cebus apella* envolvido

na predação sempre foi observado afastado do seu grupo, se alimentando secretamente da presa capturada (Resende et al., 2003).

Olmos (1989) observou um grupo de três indivíduos da espécie *Cebus apella* e constatou a predação de ovos da ave *Harpiprion caerulescens* através do trabalho em grupo dessa espécie de primata. Primeiramente um indivíduo do grupo “distraiu” a atenção da ave adulta que se encontrava no ninho, enquanto outro indivíduo do grupo capturava um dos ovos da ave. Logo em seguida o primeiro primata, que antes apenas “distraia” a ave adulta, também capturou um ovo, se deslocando para ramos mais baixos e, assim, podendo se alimentar. Praticamente um ano depois, o mesmo autor visualizou um falcão (*Buteogallus urubitingu*) predando ovos de *H. caerulescens* após uma intensa luta entre ambos, em que o falcão conseguiu capturar dois ovos e se alimentar do conteúdo. Dessa forma, o autor observou que o comportamento defensivo dos indivíduos adultos da espécie *H. caerulescens* não apresenta eficácia em relação a primatas e outras aves maiores, mas podem ser úteis na defesa do ninho contra espécies de tamanhos menores ou contra predadores menos motivados. Porém, essa informação pode ser errônea, visto que o autor só realizou duas observações sobre o modo comportamental de defesa da espécie *H. caerulescens*.

Em estudo realizado na Estação Ecológica de Tapacurá, Lyra-Neves et al. (1997) registraram na época reprodutiva a predação de ovos e filhotes de 11 espécies de aves por parte de saguis (*Callithrix jacchus*). Os autores ainda relatam o comportamento agressivo de algumas espécies de aves direcionado ao predador. Porém, na maioria das vezes os saguis conseguiram retirar do ninho tanto os ovos quanto os filhotes de aves para se alimentarem. Em algumas espécies de aves a defesa do ninho foi feita pelo casal que atacava ao dar sobrevôos rasantes seguidos de bicadas ou pancadas com o peito na cabeça dos saguis, até que estes se distanciassem das proximidades do ninho. Foi observado, ainda, o comportamento de fuga da ave adulta para longe do ninho de forma a desviar a atenção do predador. Além disso, Varella e Yamamoto (1991), realizando pesquisas em laboratório, observaram que a disponibilidade de alimento interfere no comportamento exploratório e de forrageamento por parte dos primatas.

A predação de ninhos pode interferir de maneira negativa na diversidade e riqueza da avifauna, porém o grau de seus efeitos ainda é difícil de ser mensurado (Begotti & Landesmann, 2008). Por outro lado, apesar de em alguns casos a predação funcionar como reguladora do equilíbrio entre populações (Stiling, 1996), esse problema tende a adquirir elevadas proporções em áreas fragmentadas (Borges, 2008) principalmente em se tratando de

aves predadas que já se encontram ameaçadas de extinção. De acordo com Skutch (1985), a nidificação de aves na região neotropical tem baixo sucesso reprodutivo decorrente, principalmente, da predação de seus ovos. O autor conclui que esse problema poderia ser reduzido com a postura de menos ovos, com uma taxa de eclosão menor e consequentemente menos filhotes, levando, portanto, a menos visitas dos adultos ao ninho para alimentá-los, reduzindo as chances dos ninhos serem detectados pelos predadores e também dos filhotes serem deixados a sós por mais tempo.

Além da predação de aves por parte dos saguis, também há relatos do inverso, saguis sendo predados por aves. Lyra-Neves et al. (2007) relatam a predação de um filhote de sagui por um gavião-carijó (*Rupornis magnirostris* Gmelin, 1788), bem como a tentativa do gavião-de-cauda-curta (*Buteo brachyurus* Vieillot 1816), do urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura* Linnaeus, 1758) e do socó-boi-baio (*Botaurus pinnatus* Wagler, 1829) de capturar esse primata, principalmente jovens e infantes.

A introdução errônea de espécies endêmicas em áreas florestais vem a acarretar um agravante na ameaça a espécies locais, como é o caso da introdução de *Callithrix jacchus* nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo. De acordo com Begotti e Landesmann (2008) o sagui vem a ser um forte competidor que provocou mudanças no comportamento de forrageio e na defesa de território de *Leontopithecus rosalia*, primata endêmicos à região. Além disso, há relatos de eventos de predação de aves por um grupo híbrido de *C. jacchus* e *Callithrix penicillata*.

Os ovos de aves são vistos como um recurso alimentar bastante cobiçado pelos saguis. Porém, ainda não se sabe ao certo o quanto tal preferência pode vir a interferir nas populações de aves remanescentes à Mata Atlântica. Além disso, ainda se carece de um conhecimento mais detalhado quanto aos métodos utilizados pelas aves a fim de impedir a predação dos saguis aos seus ovos e filhotes.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo a realização de um estudo de longa duração sobre as relações interespecíficas de *Callithrix jacchus* e aves da Mata Atlântica.

3.2 Objetivos específicos

- Em que estação do ano as interações entre os saguis e as aves são mais frequentes;

- Identificação das espécies de aves que interagem com os saguis;
- Analisar o processo comportamental de interação agonística entre sagui e aves;
- Observar em que estrato vegetal as interações são mais frequentes;
- Analisar em que posição hierárquica se encontram os saguis que interagem com as aves;
- Quantos saguis estavam envolvidos na interação;
- Registrar a duração das interações agonísticas;
- Verificar o horário em que as interações ocorriam;
- Observar em que tipo de ambiente (denso ou não-denso) as interações são mais frequentes;
- Analisar a diferença entre as frequências de comportamentos (Forrageio, autocatção, alocação, descanso, deslocamento e vocalização).

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Auricchio P. 1995. Primatas do Brasil. São Paulo: Editora Terra Brasilis. 168 p.
- Begotti RA, Landesmann LF. 2008. Predação de ninhos por um grupo híbrido de sagüis (*Callithrix jacchus/penicillata*) introduzidos em área urbana: implicações para a estrutura da comunidade. *Neotropical Primates*, v. 15, p. 28-29.
- Borges FJA. 2008. Efeitos da fragmentação sobre o sucesso reprodutivo de aves em uma região de cerrado no Distrito Federal [dissertação]. Universidade de Brasília. Brasília. 55 p.
- Gibbs JP. 1991. Avian nest predation in tropical wet forest: an experimental study. *Oikos* 60: 155-161.
- Haig D. 1999. What is a marmoset? *American Journal of Primatology*, v. 4, n. 1, p. 285-296.
- Hilty SL. 2005. Birds of Tropical America: a watcher's introduction to behavior, breeding and diversity. University of Texas Press. Austin. 312 p.
- Loiselle BA, Hoppes WG. 1983. Nest predation in insular and mainland lowland rainforest in Panama. *Condor*, 85: 93-95.
- Lyra-Neves RM, Oliveira MAB, Telino-Júnior WR, Santos EM. 2007. Comportamentos interespecíficos entre *Callithrix jacchus* (Linnaeus) (Primates, Callitrichidae) e algumas aves de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, n.3, p. 709-716.
- Ludwig JA, Reynolds JF. 1988. *Statistical Ecology. A primer on methods and computing*. John Wiley e Sons Inc., New York. 337 p.
- Martin TE. 1993. Nest predation among vegetation layers and habitat types: revising the dogmas. *The American Naturalist*, 141: 897-913.
- Newcomer MW, De Farcy D. 1985. White-faced capuchin (*Cebus capucinus*) predation on a nestling coati (*Nasua narica*). *Journal of Mammalogy*, 66: 185-186.
- Odum EP, Barrett GW. 2008. *Fundamentos de Ecologia*. São Paulo: Cengage Learning. 612 p.

- Olmos F. 1990. Nest predation of plumbeous ibis by capuchin monkeys and greater black hawk. *Wilson Bulletin*, 102 (1): 169-170.
- Pough FH, Heiser JB, McFarland WN. 1993. *A vida dos vertebrados*. 3 ed. Atheneu, São Paulo. 718 p.
- Resende BD, Greco VLG, Ottoni EB, Izar P. 2003. Some observations on the predation of small mammals by tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Neotropical Primates*, 11(2): 103-104.
- Ricklefs RE. 1969. An analysis of nesting mortality in birds. *Smithsonian Contrib. Zoology*. 9: 1-48.
- Ricklefs RE. 1993. *A economia da natureza: um livro texto de ecologia básica*. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 470 p.
- Rose L. 1997. Vertebrate predation and food-sharing in *Cebus* and *Pan*. *International Journal of Primatology*. 18: 727-765.
- Sick H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 912 p.
- Skutch AF. 1985. Clutch size, nesting success, and predation on nests of neotropical birds, reviewed. *Ornithological Monographs*, 36: 576-594.
- Souto A, Bezerra BM, Schiel N, Huber L. 2007. Saltatory search in free-living *Callithrix jacchus*: environmental and age influences. *International Journal of Primatology*, v. 28, p. 881-893.
- Stevenson MF, Rylands AB. 1988. The marmoset genus. In: Mittermeier RA, Rylands AB, Coimbra-Filho AF, Fonseca GAB. *Ecology and behaviour of Neotropical Primates*. Washington, DC: World Wildlife Fund. p. 131– 223.
- Stiling PT. 1996. *Ecology: Theories and applications*. Prentice Hall. 2a ed. 539 p.

Townsend CR, Begon M, Harper JL. 2006. Fundamentos em ecologia. 2º edição. Editora Artmed. 592 p.

Varella VS, Yamamoto, ME. 1991. Influência da disponibilidade de alimento sobre o comportamento exploratório de primatas, p. 57-61. In: Rylands, A. B.; Bernardes, A. T. A primatologia no Brasil. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, vol. 3, 459 p.

Yamamoto ME. 1991. Comportamento social do gênero *Callithrix* em cativeiro. A primatologia no Brasil. Fundação Biodiversitas para a Conservação da Diversidade Biológica, v. 3, p. 63-81.

Wilcove DS. 1986. Habitat fragmentation in the temperate zone. In: SOULÉ, M.E. Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Sunderland: Sinauer Associates, 11: 237-256.

Winter EMW. 2005. Estimação de parâmetros genéticos de características de desempenho, carcaça e composição corporal de codornas para corte (*Coturnix* sp.). [dissertação]. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 91 p.

Título do artigo

“Relações Interespecíficas de *Callithrix jacchus* e Aves em um Fragmento de Mata Atlântica”.

Periódico: *American Journal of Primatology*

Fator de impacto: 1.98

Autores

Sawana Caroline de Aquino Borges

Fernanda Gabriela Santos de Oliveira

Rafael Guerra

Tina Gunhold

Mario Pesendorfer

Antonio Souto

Nicola Schiel

1 **Relações Interespecíficas de *Callithrix jacchus* e Aves em um Fragmento de Mata**

2 **Atlântica**

3

4 BORGES, S. C. A.^a, OLIVEIRA, F. G. S.^a, GUERRA, R.^b, GUNHOLD, T.^c,

5 PESENDORFER, M.^c, SOUTO, A. S.^b SCHIEL, N.^{a*}

6

7

8 ^aDepartamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil

9 ^bDepartamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil

10 ^cDepartamento de Biologia Cognitiva, Universidade de Viena, Áustria

11

12 Short title: Interações entre *Callithrix jacchus* e Aves

13

14

15 *Autor de Correspondência:

16 Nicola Schiel

17 Department of Biology / Area Zoology

18 Universidade Federal Rural de Pernambuco

19 Rua Manoel de Medeiros s/n

20 52171-900 Dois Irmãos

21 Recife/Pernambuco

22 Brasil

23 Phone: 0055 81 33206332

24 E-mail: nschiel@yahoo.com

25

26 **ABSTRACT**

27 We conducted a long-term study to analyze the interactions between common
28 marmosets (*Callithrix jacchus*) and birds in a fragment of Atlantic Forest.
29 Observations were carried out in two phases. The first comprised the period August
30 2007 to April 2009 and the second phase was conducted from July 2010 to March 2011.
31 We viewed a total of 124 interactions among marmosets and bird species *Tangara*
32 *cayana*, *Pipra rubrocapilla*, *Pitangus sulphuratus*, *Turdus rufiventris* and *Turdus*
33 *leucomelas*. The interactions involving low flying by the birds with physical contact or
34 not physical contact with the marmoset. When there was contact, understood that the
35 touch of the chest or even the bird pecking in relation to the marmoset. We obtained
36 significant differences in the amount of interactions between the rainy and dry seasons,
37 as well as between the tree layers. We found that the higher frequency of interactions
38 occurred between birds and the entire group of marmosets, plus there is a significant
39 difference between dense and non-dense areas. In our study, non-dense areas had a
40 considerable amount of fruit trees, which were seen serving food for thrushes and the
41 marmosets. Therefore, the interactions may have occurred in a number considerably
42 higher in these areas due to the presence of nests, as also by a possible competition for
43 food resources.

44

45 **Keywords:** Predation, interaction, competition for resources, *Callithrix jacchus*, Mata
46 Atlântica.

47

48

49

50

51 INTRODUÇÃO

52 É de comum conhecimento que ovos e filhotes de aves são cobiçados itens
53 alimentares por primatas (Boinski & Scott, 1988; Olmos, 1990; Rose, 1997; Ferreira et
54 al., 2002; Resende et al., 2003; Winter et al., 2005; Lyra-Neves et al., 2007). Em
55 ambiente de Mata Atlântica algumas aves nidificam em épocas de pouca quantidade de
56 recursos alimentares (Magalhães et al., 2007), neste sentido os ovos dariam um elevado
57 retorno nutricional (Winter et al., 2005) ao seu predador. De fato Varela e Yamamoto
58 (1991), sugerem que a busca por estes itens alimentares estaria relacionada à falta de
59 oferta de alimento no ambiente. Stevenson e Rylands (1988) comentam que a
60 competição pelo mesmo recurso gera interações conflituosas entre os primatas e as aves.

61 São vários os trabalhos que relatam sobre interação entre primatas Neotropicais
62 e distintas espécies de aves. Olmos (1990), por exemplo, descreve em seu estudo como
63 três indivíduos de *Cebus apella*, cooperando entre si, predaram ovos de *Harpiprion*
64 *caerulescens*. Mais recentemente Resende et al. (2003) relatam, também para *C. apella*,
65 um total de 24 predações de aves. Vários são os estudos que mencionam as interações
66 entre primatas Neotropicais de maior porte e aves (Boinski & Scott, 1988; Izawa, 1978;
67 Mourthé, 2006). Da mesma forma como há relatos para primatas de maior porte,
68 estudos com primatas de menor porte, como os calitriquídeos, também mencionam as
69 aves como sendo ocasionais itens alimentares em sua dieta. Neste sentido, se tem
70 registros de que pequenos vertebrados, entre outros as aves, fazendo parte da dieta dos
71 integrantes do gênero *Leontopithecus* (Kleiman et al., 1988; Kierulff et al., 2002), bem
72 como os *Saguinus* que também têm as aves item alimentar (Garber, 1993; Oliveira &
73 Ferrari, 2000; Silva & Ferrari, 2007; Snowdon & Soini, 1988). Os estudos de Miranda e
74 Faria (2001), Martins (2007) e Lyra-Neves et al. (2007) relatam o consumo de ovos

75 e/ou aves por integrantes do gênero *Callithrix*. Miranda e Faria (2001) estudaram
76 grupos de *C. penicillata* no Cerrado e apontaram os ovos de algumas aves como itens
77 alimentares desses primatas. Já para a espécie *C. jacchus*, Martins (2007) e Lyra-Neves
78 et al. (2007) estudaram grupos desses animais em Caatinga e Mata Atlântica,
79 respectivamente, e os registraram como predadores de ovos/aves nesses locais.
80 Contudo, poucos são os estudos que tratam de dados quantitativos sobre as interações
81 conflituosas que ocorrem entre o predador e a sua presa.

82 *Callithrix jacchus* possuem uma dieta generalista que varia desde partes vegetais
83 como exsudato, frutos e flores a partes animais como aracnídeo, insetos e pequenos
84 vertebrados (Rylands 1993; Schiel & Huber, 2006; Souto et al., 2007). Assim como
85 fatores sociais inferem na aprendizagem da estratégia de captura de presas (Schiel &
86 Huber, 2006), o sucesso de captura está intimamente ligado ao tipo de presa e idade do
87 sagui envolvido (Schiel et al., 2010). Neste sentido, ao detectarem uma presa de difícil
88 captura (i.e. uma presa que tem intensa reação de fuga, como o pulo ou o voo, que lhe
89 concede uma elevada chance de escapar) os saguis mais experientes passam a adotar
90 uma estratégia de aproximação que, por sua vez, elevam as suas chances de captura.

91 Miranda e Faria (2001) descrevem o estrato médio como principal altura
92 vegetacional em que os saguis da espécie *Callithrix penicillata* vivem. Admitindo-se
93 essa informação como padrão para o gênero *Callithrix* (Rylands, 1993), acreditamos
94 que a maior parte das interações entre os saguis e aves irão ocorrer nesse estrato
95 vegetacional. Acreditamos também que os saguis e as aves apresentarão uma maior
96 quantidade de interações na estação seca. Tal fenômeno se daria devido à baixa
97 disponibilidade de recursos nessa estação em Ambiente de Mata Atlântica (Magalhães

98 et al., 2007) aumentando, dessa forma, a competição por recursos entre as espécies e/ou
99 a necessidade por recursos pelos saguis (Stevenson & Rylands, 1988).

100 A aproximação de um ninho, seja para a captura de ovos ou de recém nascidos,
101 requer muita cautela devido a intensa reação por parte das aves, quando detectada a
102 presença do predador (Cheney & Seyfarth, 1990; Hauser, 1996). Neste sentido,
103 levando-se em consideração de que indivíduos mais experientes vêm a ser os
104 dominantes do grupo (Chalmeau, 1994; Collaço, 2008), acreditamos que os indivíduos
105 dominantes terão o maior índice de interações conflituosas com as aves. Além disso,
106 indivíduos dominantes do grupo são os maiores responsáveis por outros processos
107 sociais, como defesa do grupo comportamento agressivo e aprendizagem social
108 (Drumond & Osorno, 1992).

109 Acreditamos, ainda, que o local de preferência de construção do ninho irá inferir
110 no índice de interações. Em sua grande maioria as aves procuram construir os seus
111 ninhos em locais densos protegidos da detecção de um predador (Wilcove et al., 1986).
112 Neste sentido, nós acreditamos que a maioria das interações conflituosas ocorram neste
113 tipo de vegetação, ou seja, quanto mais densa a vegetação maior seria o índice de
114 interações agonísticas observadas entre os saguis e as aves.

115 Dessa forma, o presente trabalho objetivou a realização de um estudo de longa
116 duração sobre visando observar (i) em que estação do ano as interações entre os saguis e
117 as aves são mais frequentes; (ii) quantificar quais as espécies de aves que interagem
118 com os saguis; (iii) como se dá o processo comportamental de interação agonística entre
119 sagui e ave; (iv) em que estrato vegetal as interações eram mais frequentes; (v) em que
120 posição hierárquica se encontram os saguis que interagem com as aves; (vi) a
121 quantidade de interações envolvendo apenas um indivíduo de sagui e envolvendo o

122 grupo inteiro; (vii) a duração das interações agonísticas; (viii) o horário em que as
123 interações ocorriam; (ix) em que tipo de ambiente (denso ou não-denso) as interações
124 são mais frequentes; (x) frequência de comportamentos.

125

126 **METODOLOGIA**

127 **Área de estudo**

128 O presente estudo foi conduzido em uma área de 32 ha que encontra-se inserida
129 em um fragmento de Mata Atlântica em Pernambuco Nordeste do Brasil (7°56'97''S,
130 35°01'23''W). A região apresenta um clima úmido, com uma estação seca e uma
131 chuvosa. Durante a estação seca, a temperatura varia normalmente entre 24-32°C,
132 apresentando umidade entre 70-80%. Durante a estação chuvosa, de junho a agosto, a
133 temperatura pode variar entre 17-29°C com umidade entre 90-100% (Souto et al., 2007;
134 Bezerra & Souto, 2008). No local, tem se realizado pesquisas com os grupos de saguis
135 viventes na área desde 1998 (Schiel & Huber, 2006; Souto et al., 2007; Bezerra &
136 Souto, 2008). Neste sentido, os animais encontram-se bem habituados à presença
137 humana (eg. Schiel & Huber, 2006).

138

139 **Observações Sistemáticas**

140 A coleta de dados para o presente trabalho ocorreu em duas fases:

141 *Fase I*

142 Esta fase compreendeu os meses de agosto de 2007 a abril de 2009. Neste
143 período obteve-se um total de 262 horas de esforço amostral, aproximadamente 4 horas
144 por dia uma vez por semana. As observações davam-se através de caminhadas pela área
145 até a detecção de conflitos entre os saguis e as aves. Neste sentido, ao se visualizar uma

146 interação conflituosa os comportamentos (dos saguis e das aves) eram registrados em
147 caderneta de campo através do método *Ad libitum* (Altmann, 1974; Lehner, 1996).
148 Nesta fase os saguis não foram identificados individualmente.

149 Registrou-se, também, em que estrato vegetal as interações ocorriam: Estrato 1 –
150 entre 0 e 2 metros do solo; Estrato 2 – entre 2 e 6 metros do solo; Estrato 3 – acima de 6
151 metros do solo. A duração das interações foram cronometradas e classificadas da
152 seguinte forma: (i) 5 a 9 segundos; (ii) 10 a 30 segundos; (iii) 31 a 59 segundos; (iv) 1 a
153 4 minutos e 59 segundos; (v) 5 a 10 minutos; (vii) > 10 minutos.

154

155 *Fase 2*

156 A segunda etapa foi realizada entre os meses de julho de 2010 a março de 2011.
157 O período de julho a setembro correspondeu à localização dos grupos e identificação
158 dos saguis. Esta deu-se através do uso de marcas naturais presentes em cada indivíduo
159 de acordo com o estudo de Schiel et al. (2008). As espécies de aves foram identificadas
160 a olho nu e, por vezes, com o auxílio de um binóculo (Tasco 30x25 mm). Quando
161 necessário, a identificação deu-se através de fotografias (Câmera fotográfica Canon
162 Powershot SX20) que, posteriormente foram comparadas com guia de identificação
163 especializado (Perlo, 2009) e lista avifaunística local (Pereira et al., 2005).

164 Três grupos de saguis foram estudados: *grupo 1* - composto por seis indivíduos
165 (duas fêmeas adultas, um macho adulto, dois juvenis machos e um infante); *grupo 2* -
166 formado por sete indivíduos (duas fêmeas adultas, dois machos adultos e duas juvenis
167 fêmeas e um juvenil macho); *grupo 3* - formado por seis indivíduos (uma fêmea adulta,
168 um macho adulto, duas juvenis fêmeas, um juvenil macho e um infante). Ao fim do
169 estudo, obteve-se um total de 2.128 sessões, 112 sessões para cada indivíduo.

170 As observações foram realizadas dividindo-se o dia em três blocos de horários
171 levando-se em consideração os horários de maior atividade dos animais (Peres, 1999;
172 Santana et al., 2008): am1 (05h00min - 08h00min); am2 (08h00min – 11h00min) e pm
173 (13h00min – 16h00min). Cada grupo foi observado de tal forma que se respeitava um
174 revezamento dos grupos e horários, ou seja, realizando o mesmo número de sessões
175 para cada um dos indivíduos em cada um dos horários. As observações ocorriam
176 durante 10 dias ao mês, totalizando seis meses de coleta sistemática. Cada sessão
177 compreendia 10 minutos contínuos, sendo os comportamentos registrados em gravador
178 portátil mp3 player Sony LE88.

179 As observações sistemáticas foram conduzidas através do método *Ad libitum* e
180 do método animal focal (Altmann, 1974; Lehner, 1996). No momento em que ocorria
181 uma interação, interrompia-se a sessão de animal focal passando a usar-se o método *Ad*
182 *libitum*. Além disso, quando ocorriam as interações entre os saguis e as aves, ateu-se
183 aos seguintes parâmetros: (i) espécie de ave envolvida na interação; (ii) local em que a
184 interação ocorria; (iii) número de aves envolvidas na interação; (iv) número de saguis
185 envolvidos na interação; (v) dominância dos saguis envolvidos; (vi) sobrevôo de uma
186 ave sem contato físico com o sagui; (vii) sobrevôo de uma ave com contato físico com o
187 sagui (contato físico: bicadas e/ou pancada do peitoral da ave no sagui); (viii) duração
188 da interação entre a ave e o sagui; (iv) estrato e densidade vegetacional da interação.

189 Durante as sessões de animal focal registrou-se os seguintes comportamentos: (i)
190 Forrageio – procura por alimento e, em caso de captura, registro do item alimentar
191 capturado; (ii) Autocatação – catação realizada por um indivíduo de sagui à sua própria
192 pelagem; (iii) Alocação – catação realizada por um indivíduo de sagui à pelagem de
193 um outro indivíduo; (iv) Descanso – manter-se parado por pelo menos 60 segundos; (v)

194 Vocalização – ato de emitir sons; (vi) Deslocamento – ato de se locomover a uma
195 distância maior do que 60 cm. Dessa forma, foi possível estipular-se quanto tempo os
196 animais gastam dentro os seu repertório comportamental engajados em atividades de
197 forrageio.

198 As observações foram conduzidas em áreas de vegetação densa e não-densa. A
199 mesma quantidade de sessões foi realizada para todos os indivíduos em áreas densas e
200 não densas. Para estimar essas áreas, foram utilizadas as análises feitas por Souto et al.
201 (2007) para o referido local de estudo através do método “vizinho mais próximo”
202 descrito por Beasom e Haucke (1975).

203

204 **Análise estatística**

205 Para se analisar a variação nas durações das interações, como, também, a
206 quantidade de interações entre as estações seca e chuvosa, a diferença na ocorrência das
207 interações nos diferentes estratos estudados, efeito da densidade vegetacional na
208 quantidade de interações, o efeito da dominância social, diferença na quantidade de
209 interações envolvendo apenas um indivíduo de sagui e envolvendo o grupo inteiro, e os
210 horários em que interações ocorriam utilizou-se como teste não paramétrico o Qui-
211 quadrado. Para tais análises, foi considerado como estatisticamente significativo o
212 $p \leq 0,05$.

213

214 **RESULTADOS**

215 Ao todo foram visualizadas 124 interações entre os saguis e as aves remanescentes
216 do fragmento de Mata Atlântica. Cinco espécies de aves encontraram-se envolvidas:
217 *Tangara cayana* (n=1), *Pipra rubrocapilla* (n=1), *Pitangus sulphuratus* (n=2), *Turdus*

218 *leucomelas* (n=38) e *Turdus rufiventris* (n=81). Das interações observadas, uma
219 envolveu a captura e o consumo de uma ave adulta, todos os demais registros constam
220 de interações agonísticas.

221 Em outubro de 2007 registrou-se a predação de um espécime adulto de *Tangara*
222 *cayana* por uma fêmea adulta subordinada de sagui. Este foi o único registro que
223 envolveu a captura e consumo de uma ave por um sagui no presente trabalho. O sagui
224 encontrava-se parado num galho e a ave pousou próximo a ele. A fêmea de sagui se
225 alimentou primeiramente do cérebro da ave, fugindo depois dos indivíduos do seu
226 próprio grupo que tentavam tomar o alimento. Em seguida, a fêmea dominante do grupo
227 de saguis tomou a ave da fêmea subordinada, se alimentando do restante do alimento.

228



229

230 **Figura 1.** Sagui se alimentando de um indivíduo da espécie *Tangara cayana*. Foto: Tina
231 Gunhold

232

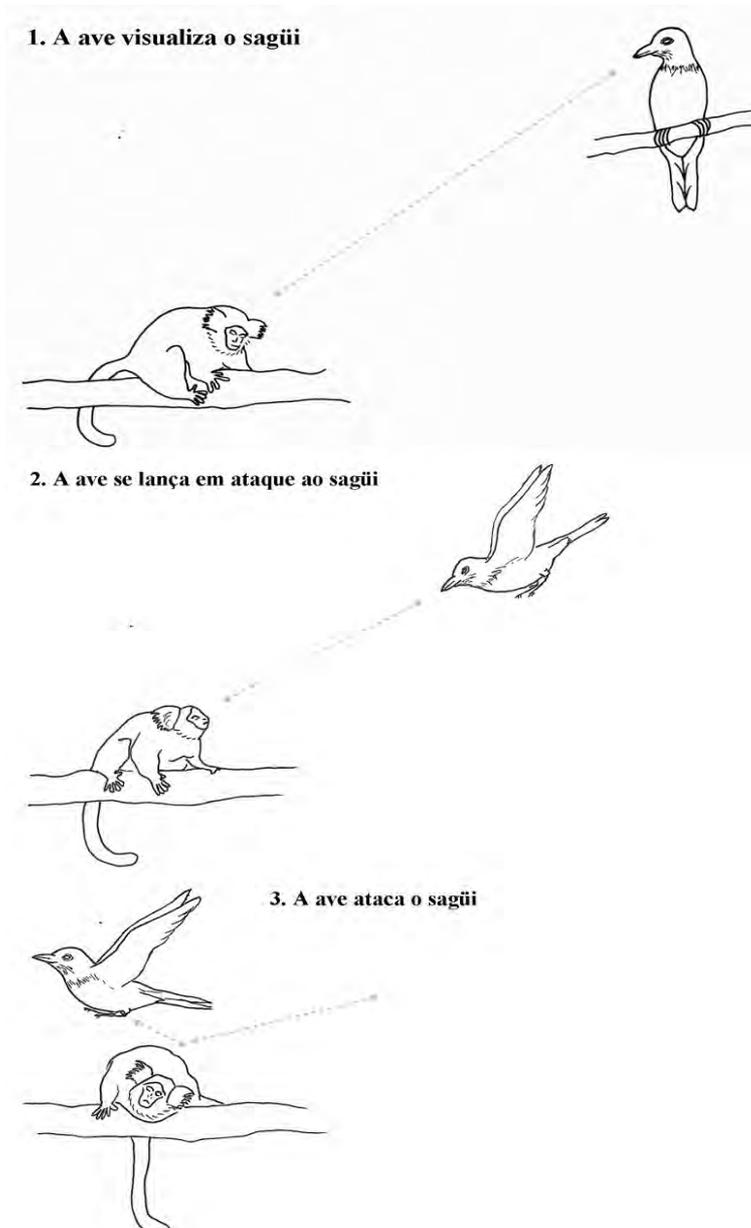
233 Em setembro de 2011 registrou-se uma interação entre um indivíduo de *Pipra*
234 *rubrocapilla* e um sagui, ambos indivíduos adultos. Após detectar a ave o sagui assumiu
235 uma postura de cautela, se movimentando com o corpo agachado por entre os galhos,
236 até chegar na árvore onde o passeriforme se encontrava. Contudo, quando o sagui
237 chegou à árvore onde estava o espécime de *P. rubrocapilla*, que realizava seu
238 comportamento de corte, a ave notou a presença do sagui, que estava a mais ou menos
239 um metro de distância, e saiu voando. As interações entre os saguis e *Pitangus*
240 *sulphuratus*, *Turdus leucomelas* e *Turdus rufiventris* envolveram reações agonísticas e
241 defensivas por parte das aves e respostas defensivas por parte dos saguis.

242

243 *Descrição do repertório comportamental durante as interações*

244 As interações envolveram vôos rasantes por parte das aves podendo ou não haver o
245 contato direto com o sagui. Quando ocorria o contato este compreendia o toque do
246 peitoral ou, ainda, bicada da ave em relação ao sagui (Fig. 2). Dentre as reações dos
247 saguis aos ataques por parte das aves, a mais presente foi a de “esquivo” (Fig. 3),
248 estando em 57,14% dos casos. O “esquivo” compreendia quando (i) em galhos
249 horizontais, os saguis escondiam-se na parte de baixo dos mesmos; (ii) em galhos
250 verticais, os saguis desviavam dos ataques girando no tronco, se posicionando em um
251 ângulo em que o pássaro não pudesse alcançá-lo durante a investida. Em 28,57% dos
252 casos houve uma reação de “fuga” (quando os saguis se deslocavam para longe do
253 local) por parte do sagui; 7,14% envolveram “afastamento” (quando os saguis apenas se
254 afastavam do local de conflito, demonstrando um comportamento de cautela); 7,15%
255 não houve reação por parte dos saguis.

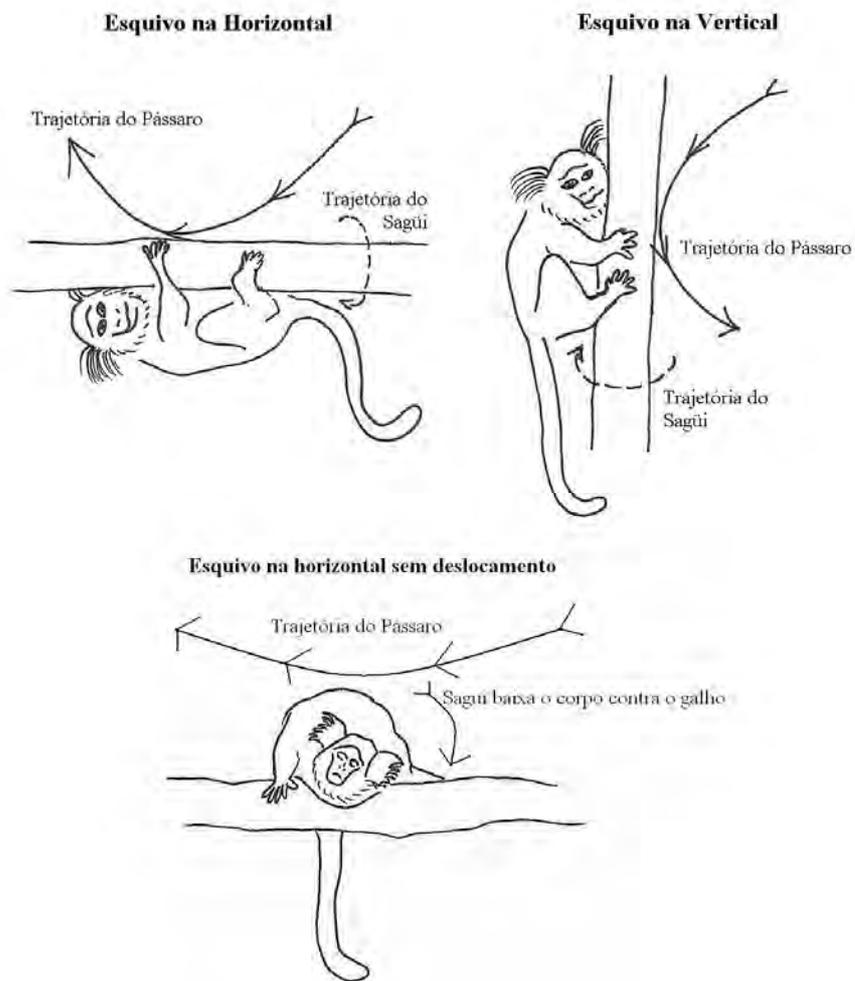
256 Também foi observada a emissão de vocalizações repetidas por sabiás quando
257 houve aproximação de um ou mais saguis. Nesses casos, poderiam ou não ocorrer a
258 aproximação entre as espécies, podendo os saguis permanecer exibindo
259 comportamentos de forrageio ou gomivoria. Os sabiás geralmente permaneciam a uma
260 distância mínima de 3 metros, vocalizando por um curto período de tempo ou até que os
261 saguis se afastassem. Em outros casos, os sabiás se aproximaram das árvores em que os
262 saguis se encontravam, deixando os primatas em alerta, mas sem as aves realizarem
263 ataques.
264



265

266 **Figura 2.** Representação esquemática de um ataque (investida) infligido por um sabiá a
 267 um sagüi: primeiramente a ave percebe o primata (1) e em seguida se lança em uma
 268 espécie de investida contra o alvo (2), podendo, em tal ato, dar bicadas na cabeça, bater
 269 com o próprio corpo ou somente intimidá-lo com aproximação (3).

270



271

272 **Figura 3.** Representação esquemática dos tipos de esquivo apresentados pelos sagüis
 273 sob ataque dos pássaros, quando sobre galhos.

274

275 *Seca vs. chuva*

276 Houve diferenças significativas entre os dois períodos estudados, obtendo-se
 277 uma maior quantidade de interações no período seco (N=54) com relação ao período
 278 chuvoso (N=14) (N=68; $X^2=23,52$; GL=1; $P\leq 0,001$). Das 54 interações ocorridas em
 279 período seco, 81,5% (N=44) foram de interações com conflito e 18,5% (N=10) de
 280 interações sem contato. Das 14 interações ocorridas no período de chuvas, 85,7%
 281 (N=12) foram interações com conflito e 14,3% (N=2) interações sem contato (Tab. 1).

282

283 **Tabela 1.** Percentuais de interações com contato físico e sem contato físico por período do ano.

Período	Tipo	
	Com contato	Sem Contato
Seco	44 (81,5%)	10 (18,5%)
Chuvoso	12 (85,7%)	2 (14,3%)
Seco + Chuvoso	56 (82,4%)	12 (17,6%)

284

285 *Número de interações vs. estrato*

286 Houve diferença significativa entre o número de interações e o estrato (N=56;
287 $X^2=25,75$; GL=2; $P\leq 0,001$). A frequência das interações correspondeu a 1,78% para o
288 primeiro estrato, 52,72% para o segundo estrato e 44,64% para o terceiro estrato. A
289 interação registrada no primeiro estrato corresponde a um único caso, quando o sagui
290 estava no solo, deslocando-se de uma árvore para outra.

291

292 *Dominantes vs. não dominantes*

293 Os saguis dominantes não estiveram significativamente mais presentes que os
294 demais dos grupos no total de interações (N=91; $X^2=3,17$; GL= 1; P=ns). O foco nos
295 indivíduos dominantes ocorreu em maior quantidade quando o grupo de saguis estava
296 disperso, do contrário, com a proximidade dos indivíduos, os ataques foram, em sua
297 maioria, destinados ao grupo como um todo.

298

299 *Interações com um indivíduo de sagui vs. interações com o grupo de saguis*

300 Para tal obtivermos resultados significativos quando comparamos a quantidade
301 de interações que ocorreram com apenas um indivíduo de sagui e a quantidade de

302 interações que ocorreram com o grupo inteiro (N=54; $X^2=7,40$; GL= 1; $P\leq 0,05$). As
303 aves interagiram mais com o grupo inteiro de saguis do que com apenas um animal.

304

305 *Duração das interações*

306 Houve diferença significativa entre as durações dos eventos de interações (N=110;
307 $X^2=49,92$; GL=5; $P\leq 0,0001$). Interações com duração de 10-30s foram as mais
308 frequentes, apresentando maior percentual de ocorrência, seguidos de eventos menores
309 do que 10 segundos (Tab. 2).

310

311 **Tabela 2.** Duração dos eventos agonísticos.

Tempo	Quantidade de Interações
Menos de 10 segundos	28%
Entre 10 e 30 segundos	33%
Entre 30 e 60 segundos	8%
Entre 1 e 5 minutos	21%
Entre 5 e 10 minutos	6%
Mais de 10 minutos	4%

312

313

314 *Horário de ocorrência das interações*

315 Em base ao teste realizado, não obtivemos diferenças significativas para o
316 número de interações entre os três períodos estudados ao longo do dia (am1, am2 e pm)
317 (N=54, $X^2=1,44$, GL= 2; P=ns). Contudo, o período am1 e am2 apresentaram as
318 maiores quantidades de interações.

319

320

321

322 *Denso vs. não denso*

323 Ao compararmos o número de interações entre as áreas densas e não densas nós
324 obtivemos diferença estatisticamente significativa ($N=54$; $X^2= 7,40$; $GL= 1$; $P\leq 0,05$)
325 com um maior número de interações ocorridos em áreas não densas.

326

327 *Frequência de comportamentos*

328 A frequência de ocorrência dos comportamentos apresentou diferença
329 significativa entre eles ($N=3897$; $X^2=833,96$; $GL=5$; $P\leq 0,0001$). Dos comportamentos
330 observados, o forrageio obteve a maior percentual de ocorrência (31%), seguido pelo
331 descanso (23%), deslocamento (15%), autocatãção (13%), vocalização (12%) e
332 alocação (6%).

333

334 **DISCUSSÃO**

335 Segundo Pereira et al. (2005), a localidade do presente estudo apresenta cerca de
336 131 espécies de aves. Dessas, 5 espécies foram registradas em interações com os saguis
337 no nosso estudo (*Turdus leucomelas*, *Turdus rufiventris*, *Pitangus sulphuratus*, *Tangara*
338 *cayana* e *Pipra rubrocapilla*). Para o estudo de Lyra-Neves et al. (2007) as mesmas
339 espécies foram citadas em interações com saguis da espécie *Callithrix jacchus*, com
340 exceção de *P. rubrocapilla*, registrada pela primeira vez no presente trabalho.

341 Nossos resultados mostram uma maior quantidade de interações entre os saguis e
342 as aves no período seco. Estudando a biologia das aves da Mata Atlântica
343 pernambucana, Magalhães et al. (2007) registraram a presença de placas de incubação
344 nos indivíduos estudados principalmente entre os meses de novembro, fevereiro, março
345 e abril, correspondentes a períodos de seca do estado. Da mesma forma, Lyra-Neves et

346 al. (2007) também observaram que o número de predações a aves por saguis foi maior
347 durante esse período quando comparado ao chuvoso. Os autores afirmam ainda que, em
348 decorrência da diminuição dos recursos alimentares durante a estiagem, algumas aves
349 dividiam o mesmo espaço de forrageamento com saguis. Sendo assim, como o alimento
350 encontra-se escasso para ambos durante esse período, ocorre uma maior competição por
351 esses recursos.

352 A maioria das interações agonísticas entre as espécies *Turdus leucomelas*,
353 *Turdus rufiventris* e *Pitangus sulphuratus* com os saguis, no local de estudo, envolveu
354 sobrevôos de um ou dois indivíduos de aves sobre os saguis, consistindo de vôos
355 rasantes sem contato físico entre as aves e os primatas. Isso pode ter ocorrido devido à
356 proximidade entre os indivíduos de saguis, pois quando os mesmos se encontravam
357 relativamente distantes uns dos outros, os ataques consistiram de vôos rasantes com ou
358 sem contato físico entre as aves e os indivíduos dominantes do grupo de saguis. Sendo
359 assim, pode-se observar que, quando as aves não puderam atacar todos os indivíduos,
360 elas concentraram seus ataques aos dominantes, possivelmente tentando “intimidar” o
361 restante do grupo.

362 Lyra-Neves et al. (2007) relatam em seu estudo o sub-bosque (definido em altura
363 de até três metros) como área de maior ocorrência dos ninhos e onde ocorreria mais
364 frequentemente a predação dos mesmos. Em nosso estudo a visualização direta dos
365 ninhos foi extremamente difícil, contudo as interações ocorreram predominantemente
366 nos estratos dois e três. As alturas desses estratos se sobrepõem ao estrato
367 predominantemente usado pelos saguis em seu ambiente natural (Stevenson & Rylands,
368 1988).

369 Clark e Shutler (1999) apontaram que as características da vegetação nas áreas
370 ao redor do ninho estão diretamente relacionadas com o sucesso reprodutivo ou não das
371 aves. Em locais mais densos, a vegetação ajudaria a minimizar o risco da predação por
372 dificultar a visualização do ninho pelo predador, bem como prejudicar o movimento do
373 mesmo (Wilcove et al., 1986; Martin, 1993; Tellerja & Diaz, 1995). Isso se deve ao fato
374 de que, quanto a vegetação apresenta uma alta variedade estrutural, se tem a
375 possibilidade de uma maior quantidade de espécies de aves encontrar substratos
376 adequados para suas atividades essenciais, como forrageamento e nidificação (Holmes,
377 1990).

378 No presente estudo áreas não-densas prevaleceram significativamente com uma
379 maior quantidade de interações. Em seu estudo sobre a construção de ninhos de aves da
380 família Turdidae (incluindo a espécie *Turdus leucomelas*), Borges (2008) observou que
381 essas procuravam construir seus ninhos em áreas mais abertas (não densas),
382 principalmente em pomares. No nosso estudo, as áreas não densas possuíam uma
383 considerável quantidade de árvores frutíferas (pitanga, acerola, goiaba, cajá e jaca), que
384 foram visualizadas servindo de alimentos para os sabiás e para os saguis. Dessa forma,
385 as interações entre as espécies de aves *Turdus leucomelas* e *Turdus rufiventris* e os
386 saguis podem ter ocorrido mais nessas áreas devido à presença de ninhos, como,
387 também, por uma possível competição por recurso alimentar.

388 Embora não significativamente, as interações ocorreram numa quantidade maior
389 nos blocos de horários da manhã. Os saguis passam 24-30% de suas atividades diárias
390 em busca de presas (Stevenson & Rylands, 1988) corroborando com os nossos
391 resultados, que apresentaram uma frequência maior de ocorrência do comportamento de
392 forrageamento. Ainda nesse contexto, pode-se ressaltar a presença das árvores frutíferas

393 nos locais de presença dos saguis, onde esses, juntamente com as aves foram vistos se
394 alimentando principalmente durante o período da manhã. Isso promove uma
395 probabilidade maior de ocorrência de interações nesse horário devido à divisão de área
396 de forrageio. Nesse sentido, Stevenson e Rylands (1988) foram um dos primeiros
397 autores a inferir a possibilidade de que saguis competissem com algumas espécies de
398 aves por frutas. Estes dois autores relataram que observaram muitas aves comendo as
399 mesmas frutas que indivíduos da espécie *C. jacchus*, assim como, o testemunho de
400 habitantes locais da área de pesquisa relataram conflitos entre saguis e aves pelo mesmo
401 recurso alimentar. Tanto os saguis quanto as espécies *Turdus leucomelas*, *Turdus*
402 *rufiventris* e *Pitangus sulphuratus* possuem uma dieta muito generalizada e, por
403 compartilharem do mesmo habitat, podem competir por recursos alimentares
404 (Stevenson & Rylands, 1988; Lyra-Neves et al., 2007).

405 Diante dos resultados observados no presente trabalho, pode-se inferir e
406 confirmar a disputa de recursos alimentares entre saguis e aves de Mata Atlântica.
407 Porém, as interações interespecíficas entre esse animais não se restringem apenas a esse
408 tipo de disputa. As aves fazem parte da dieta alimentar dos saguis, sejam os ovos, os
409 filhotes, ou ainda, aves já adultas. Sendo assim, essas desenvolveram estratégias de
410 proteção que envolvem desde a escolha de locais propícios para a nidificação, como,
411 também, métodos de defesa a predadores.

412

413 **AGRADECIMENTOS**

414 Somos gratos a FACEPE pela concessão do financiamento durante o período de estudo,
415 permitindo, assim, a execução da pesquisa.

416

417 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

418

419 Altmann J. 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour*, v.
420 49, p. 227-267.

421

422 Beasom SL, Haucke HH. 1975. A comparison of four distance sampling techniques in
423 South Texas live oak mottes. *Journal of Range Management*, 28, 142–144.

424

425 Bezerra BM, Souto AS. 2008. Structure and usage of the vocal repertoire of common
426 marmosets. *International Journal of Primatology*, v. 29, p. 671-701.

427

428 Boinski S, Scott PE. 1988. Association of birds with monkeys in Costa Rica.
429 *Biotropica*, 20 (2): 136-143.

430

431 Borges FJA. 2008. Efeitos da fragmentação sobre o sucesso reprodutivo de aves em
432 uma região de cerrado no Distrito Federal. [dissertação]. Universidade de Brasília.
433 Brasília. 55 p.

434

435 Chalmeau R. 1994. Do chimpanzees cooperate in a learning task? *Primates* 35:385–392.

436

437 Cheney DL, Seyfarth RM. 1990. *How Monkeys See the World: Inside the Mind of*
438 *Another Species*. Chicago: University of Chicago Press.

439

440 Clark RG, Shutler D. 1999. Avian habitat selection: pattern from process in nest-site use
441 by ducks. *Ecology*, 80: 272–287.
442

443 Collaço BJR. 2008. Hierarquia e dominância durante a obtenção de alimento em *Cebus*
444 *apella* e *Cebus libidinosus* em cativeiro. [dissertação]. Natal. Universidade Federal do
445 Rio Grande do Norte. 57 p.
446

447 Drummond H, Osorno JL. 1992. Training siblings to be submissive losers: Dominance
448 between booby nestlings. *Animal Behaviour* 44:881–893.
449

450 Ferreira R, Resende BD, Mannu M, Ottoni EB, Izar P. 2002. Birds predation and prey-
451 transfer in brown capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Neotropical Primates*, 10 (2): 84-
452 89.
453

454 Garber PA. 1993. Seasonal patterns of diet and ranging in two species of tamarin
455 monkeys: stability versus variability. *International Journal of Primatology*, 14:145–166.
456

457 Hauser MD. 1996. *The Evolution of Communication*. MIT Press, Cambridge MA.
458

459 Holmes RT. 1990. Food resource availability and use in forest bird communities: a
460 comparative view and critique. In: KEAST A. *Biogeography and ecology of forest bird*
461 *communities*. The Hague: SPB Academic Publishing, 27, p. 387-393.
462

463 Izawa K. 1978. Frog-eating behavior of wild black-capped capuchin (*Cebus apella*).
464 Primates 19: 633-642.
465

466 Kleiman DG, Hoage RT, Green KM. 1988. The lion tamarins, genus *Leontopithecus*.
467 In: Mittermeier RA, Rylands AB, Coimbra-Filho AF, Fonseca GAB. Ecology and
468 behaviour of Neotropical primates. p. 246–248. Washington, DC: World Wildlife Fund.
469 p. 246-248.
470

471 Kierulff MCM, Raboy BE, Procópio-De-Oliveira P, Miller K, Passos F, Prado F. 2002.
472 Behavioral Ecology of Lion Tamarins. In: Kleiman DG & Rylands AB. Lion Tamarins
473 Biology and Conservation, 157-187p.
474

475 Lehner RA. 1996. Handbook of ethological methods. London. Cambridge University
476 Press. 672 p.
477

478 Lyra-Neves RM, Oliveira MAB, Telino-Júnior WR, Santos EM. 2007.
479 Comportamentos interespecíficos entre *Callithrix jacchus* (Linnaeus) (Primates,
480 Callitrichidae) e algumas aves de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil. Revista
481 Brasileira de Zoologia, v. 24, n.3, p. 709-716.
482

483 Magalhães VS, Azevedo-Júnior SM, Lyra-Neves RM, Telino-Júnior WR, Souza DP.
484 2007. Biologia de aves capturadas em um fragmento de Mata Atlântica, Igarassu,
485 Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 24 (4): 950-964.
486

487 Martin TE. 1993. Nest predation among vegetation layers and habitat types: revising the
488 dogmas. *The American Naturalist*, 141: 897-913.
489

490 Martins IG. 2007. Padrão de atividades do sagui *Callithrix jacchus* numa área de
491 caatinga. [dissertação]. Natal. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 67 p.
492

493 Miranda GHB, Faria DS. 2001. Ecological aspects of black-pinelled marmoset
494 (*Callithrix penicillata*) in the cerradão and dense cerrado of the Brazilian Central
495 Plateau. *Brazilian Journal of Biology*. São Carlos, v. 61, n. 3, ago.
496

497 Mourthé IMC. 2006. A ecologia do forrageamento do miquiqui-do-norte (*Brachyteles*
498 *hypoxanthus* Kuhl, 1820). [dissertação]. Belo Horizonte. Instituto de Ciências
499 Biológicas. 99 p.
500

501 Oliveira ACM, Ferrari SF. 2000. Seed dispersal by black-handed tamarins, *Saguinus*
502 *midas niger* (Callitrichinae, Primates): Implications for the regeneration of degraded
503 forest habitats in eastern Amazonia. *Journal of Tropical Ecology*, 16: 709–716.
504

505 Olmos F. 1990. Nest predation of plumbeous ibis by capuchin monkeys and greater
506 black hawk. *Wilson Bulletin*, 102 (1): 169-170.
507

508 Pereira GA, Dantas SM, Roda SA. 2005. Aves da Mata de Aldeia, Camaragibe,
509 Pernambuco. *Série Relatórios de Avifauna*, 06: 1-17.
510

511 Peres CA. 1999. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical

512 forest primates. Neotropical Primates, v.7, n.1, p.11-16.
513
514 Perlo BV. 2009. A field guide to the birds of Brazil. Oxford University Press. 465p.
515
516 Resende BD, Greco VLG, Ottoni EB, Izar P. 2003. Some observations on the predation
517 of small mammals by tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*). Neotropical Primates,
518 11(2): 103-104.
519
520 Rose L. 1997. Vertebrate predation and food-sharing in *Cebus* and *Pan*. International
521 Journal of Primatology. 18: 727-765.
522
523 Rylands AB. 1993. The ecology of the lion tamarins, *Leontopithecus*: some intragenetic
524 differences and comparisons with other callitrichids, p. 296-313 . In: Rylands AB.
525 Marmosets and tamarins: systematics, behaviour, and ecology. Oxford, Oxford
526 University Press, 396p.
527
528 Santana BEMM, Prado MR, Lessa G, Rocha EC, Melo FR. 2008. Densidade, tamanho
529 populacional e abundância dos primatas em um fragmento de Floresta Atlântica em
530 Minas Gerais, Brasil. Viçosa. Revista Árvore, v.32, n.6, p.1109-1117.
531
532 Schiel N, Huber L. 2006. Social influence on the development of foraging behavior in
533 free-living common marmosets (*Callithrix jacchus*). American Journal of Primatology,
534 68:1150–1160.
535

536 Schiel N, Souto A, Bezerra BM, Huber L. 2008. A stress-free method of identifying
537 common marmosets (*Callithrix jacchus*) in the wild. *A primatologia no Brasil*, 9: 147-
538 153.

539

540 Schiel N, Souto A, Huber L, Bezerra BM. 2010. Hunting strategies in wild common
541 marmosets are prey and age dependent. *American Journal of Primatology*, v. 71, 1-9.

542

543 Silva SSB, Ferrari SF. 2007. Notes on the reproduction, behaviour and diet of *Saguinus*
544 *niger* (Primates: Callitrichidae) in a forest remnant at the National Primate Centre,
545 Ananindeua Pará. *Biologia Geral e Experimental*, 7: 19–28.

546

547 Souto A, Bezerra BM, Schiel N, Huber L. 2007. Saltatory search in free-living
548 *Callithrix jacchus*: environmental and age influences. *International Journal of*
549 *Primatology*, v. 28, p. 881-893.

550

551 Snowdon CT, Soini P. 1988. The tamarins, genus *Saguinus*. In: Mittermeier RA,
552 Rylands AB, Coimbra-Filho AF & Fonseca GAB. *Ecology and behaviour of*
553 *Neotropical Primates*. Washington, DC: World Wildlife Fund. p. 246–248.

554

555 Stevenson MF, Rylands AB. 1988. The marmoset genus. In: Mittermeier RA, Rylands
556 AB, Coimbra-Filho AF, Fonseca GAB. *Ecology and behaviour of Neotropical Primates*.
557 Washington, DC: World Wildlife Fund. p. 131– 223.

558

559 Tellerja JL, Diaz M. 1995. Avian nest predation in a large natural gap of the Amazonian
560 rainforest. *Journal of Field Ornithology*, 66: 343-351.

561

562 Varella VS, Yamamoto, ME. 1991. Influência da disponibilidade de alimento sobre o
563 comportamento exploratório de primatas, p. 57-61. In: Rylands, A. B.; Bernardes, A. T.
564 A primatologia no Brasil. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, vol. 3, 459 p.

565

566 Wilcove DS. 1986. Habitat fragmentation in the temperate zone. In: SOULÉ, M.E.
567 Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Sunderland: Sinauer
568 Associates, 11: 237-256.

569

570 Winter EMW. 2005. Estimação de parâmetros genéticos de características de
571 desempenho, carcaça e composição corporal de codornas para corte (*Coturnix* sp.).
572 [dissertação]. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 91 p.

NORMAS PARA SUBMISSÃO

Note to NIH Grantees. Pursuant to NIH mandate, Wiley-Blackwell will post the accepted version of contributions authored by NIH grant-holders to PubMed Central upon acceptance. This accepted version will be made publicly available 12 months after publication. For further information, see www.wiley.com/go/nihmandate.

The *American Journal of Primatology* welcomes manuscripts from all areas of primatology. The Journal publishes both original research papers and review articles. Original research may be published as standard Research Articles, Review Articles, and Commentaries. The American Journal of Primatology no longer accepts Brief Reports.

Submission. As of January 1, 2008, AJP will use a new online submission system for receiving, reviewing, and accepting manuscripts for publication, ScholarOne Manuscripts (formerly known as Manuscript Central). This exciting feature for *American Journal of Primatology* enables authors to submit their manuscripts online to expedite the peer review process. Authors also have the ability to check the status of their manuscripts during the peer review process. ScholarOne Manuscripts allows us to move manuscripts through the peer review process more expeditiously and will decrease time to publication.

In order to submit a manuscript, use either the ASP homepage (www.asp.org/research/ajp/) or the *American Journal of Primatology* journal homepage (wileyonlinelibrary.com/ajp). There you will find a link for "Online Submission". Using that link, the corresponding author will be instructed to create a user account. Once the account has been created, manuscripts are to be submitted through the "Author Center". Follow all instructions and complete all required fields. Submit your manuscript and all Figures and Tables as separate files. After the manuscript has been successfully submitted, authors will see a confirmation screen with the manuscript number and receive an email reply from the AJP executive editor, Paul A. Garber, acknowledging receipt of the manuscript. If that does not happen, please check your submission and/or contact tech support at support@scholarone.com.

Paul A. Garber

Executive Editor

Department of Anthropology

University of Illinois

Urbana, Illinois 61801 USA

E-mail: ajp-asp@uiuc.edu

Manuscripts must be submitted in English (American style), and must be double-spaced with no less than 12 cpi font and 3-cm margins throughout. Lines should be numbered consecutively from the title through the references. Number all pages in sequence beginning with the title page, placing the first author's surname and the page number in the upper right hand corner of each page. **A Research Article should not exceed 35 pages total, and a Review Article should not exceed 45 pages in total, including the**

title page, abstract, text, acknowledgements, references, tables, figure legends, and figures.

Cover Letter. All manuscripts must be accompanied by a formal statement that explicitly confirms the following:

- Acceptance of the provisos in the next paragraph of these Instructions (see “Provisos” below).
- The Methods section must also include a statement that:

(1) the research complied with protocols approved by the appropriate Institutional Animal Care Committee (provide the name of the committee; see iacuc.org);

(2) the research adhered to the legal requirements of the country in which the research was conducted; and

(3) the research adhered to the American Society of Primatologists (ASP) Principles for the Ethical Treatment of Non Human Primates (see <https://www.asp.org/society/resolutions/EthicalTreatmentOfNonHumanPrimates.cfm>).

Provisos. All manuscripts submitted to the American Journal of Primatology (AJP) must be submitted solely to this journal, and may not have been published in any substantial form in any other publication, professional or lay. Submission is taken to mean that each of the co-authors acknowledge their participation in conducting the research leading to this manuscript and that all agree to its submission to be considered for publication by AJP. The Editorial Office cannot be responsible for returning any materials submitted for review. The publisher reserves copyright, and no published material may be reproduced or published elsewhere without the written permission of the publisher and the author. The journal will not be responsible for the loss of manuscripts at any time. All statements in, or omissions from, published manuscripts are the responsibility of the authors who will assist the editors by reviewing proofs before publication. Reprints may be ordered from <https://caesar.sheridan.com/reprints/redirect.php?pub=10089&acro=AJP> No page charges will be levied against authors or their institutions for publication in the journal.

Conflict of Interest. AJP requires that all authors disclose any potential sources of conflict of interest. Any interest or relationship, financial or otherwise, that might be perceived as influencing an author’s objectivity is considered a potential source of conflict of interest. These must be disclosed when directly relevant or indirectly related to the work that the authors describe in their manuscript. Potential sources of conflict of interest include but are not limited to patent or stock ownership, membership of a company board of directors, membership of an advisory board or

committee for a company, and consultancy for or receipt of speaker's fees from a company. The existence of a conflict of interest does not preclude publication in this journal.

If the authors have no conflict of interest to declare, they must also state this at submission. It is the responsibility of the corresponding author to review this policy with all authors and to collectively list in the cover letter (if applicable) to the Editor-in-Chief, in the manuscript (in the footnotes, Conflict of Interest or Acknowledgments section), and in the online submission system ALL pertinent commercial and other relationships.

Journal Cover Artwork. Along with their manuscript, authors are welcome to submit an original photograph or other artwork that illustrates their research for possible use on the cover of the issue in which the article appears. This artwork is submitted with the understanding that it has not been published elsewhere, that the author has copyright, and that the author grants Wiley-Liss permission to publish the photo as a cover image, should it be chosen. Candidate images for journal covers may be submitted electronically as TIF files.

Manuscript Preparation. Manuscripts should be divided into the major divisions given below in the order indicated.

Title page. The first page of the manuscript should include the complete title of the paper; the names of authors and their affiliations; a short title (not more than 40 characters including spaces); and name, postal address, E-mail address, and phone number of person to whom editorial correspondence, page proofs, and reprint requests should be sent.

Abstract. The abstract must be a factual condensation of the entire work, including a statement of its purpose, a succinct statement of research design, a clear description of the most important results, and a concise presentation of the conclusions. Abstracts should not exceed 300 words. Three to six key words for use in indexing should be listed immediately below the abstract.

Text. The body of Research Articles must be organized into the following sections: Abstract, Introduction, Methods, Results, Discussion and Acknowledgments. The Methods section must include the dates and location of the study. The Methods section must also include a statement that the research complied with protocols approved by the appropriate institutional animal care committee (provide the name of the committee) and adhered to the legal requirements of the country in which the research was conducted. The Results section must include the essential values from all statistical tests cited to support statements regarding findings, in addition to

summarizing key data using tables and figures where possible. Acknowledgments should include: funding sources; names of those who contributed but are not authors, further statements of recognition appropriate to the study; and brief confirmation of compliance with animal care regulations and applicable national laws. If photos or identifiable data on human subjects are in any manuscript, they must be accompanied by a notarized copy of the consent form. Footnotes are not to be used except for tables and figures. Nonstandard abbreviations should be kept to a minimum and defined in the text. Measurements should be given in metric units and abbreviated according to the American Institute for Biological Sciences' Style Manual for Biological Journals. Review Articles and Commentaries may deviate from this style of organization, but must include an Abstract, Introduction, Discussion, and Acknowledgements.

References. Wiley's Journal Styles Are Now in EndNote. EndNote is a software product that we recommend to our journal authors to help simplify and streamline the research process. Using EndNote's bibliographic management tools, you can search bibliographic databases, build and organize your reference collection, and then instantly output your bibliography in any Wiley journal style. To download the reference style for this journal, or to purchase a copy of EndNote, go to the following URL: wileyonlinelibrary.com/jendnotes.

Technical Support: If you need assistance using EndNote, contact endnote@isiresearchsoft.com, or visit www.endnote.com/support.

In the text, references should be cited consecutively with the author's surname and year of publication in brackets. The reference list should be arranged alphabetically by first author's surname. Examples follow.

Journal Articles:

King VM, Armstrong DM, Apps R, Trott JR. 1998. Numerical aspects of pontine, lateral reticular, and inferior olivary projections to two paravermal cortical zones of the cat cerebellum. *Journal of Comparative Neurology* 390:537-551.

Books and Monographs:

Voet D, Voet JG. 1990. *Biochemistry*. New York: John Wiley & Sons. 1223 p.

Dissertations:

Ritzmann RE. 1974. The snapping mechanism of *Alpheid* shrimp [dissertation]. Charlottesville (VA): University of Virginia. 59 p. Available from: University Microfilms, Ann Arbor, MI; AAD74-23.

Book Chapters:

Gilmor ML, Rouse ST, Heilman CJ, Nash NR, Levey AI. 1998. Receptor fusion proteins and analysis. In: Ariano MA, editor. Receptor localization. New York: Wiley-Liss. p 75-90.

Format for Presenting Statistical Information. Overall it is recommended that authors provide the details of their statistical analyses in the Methods, Tables, and Figures as appropriate.

- Linear statistics: means and standard deviation/standard errors should be written in the format $X \pm SD/SE$ unit (i.e., mean body weight = $6.38 \pm SD 1.29$ kg or mean head-trunk length = $425 \pm SE 3.26$ mm).
- Circular statistics: mean and angular dispersion should be written in the format $X \pm AD$ unit (i.e., phase relationship between head linear and angular displacement = $104 \pm AD 14$ deg).
- Ranges should be written as range: 15-29; sample sizes should be written as $N=731$; numbers less than 1 should be written as 0.54 not as .54.
- P values that are deemed significant can be presented as less than a threshold value (i.e., $P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$). Nonsignificant test outcomes should be reported using an exact probability value whenever possible.
- The P value (P) and sample size (N) should be capitalized, and degrees of freedom, if required, should be written in lower case (e.g. $df=4$). For example: $X^2 = 1.84$, $df=8$, $P = 0.91$
- Unless a test statistic unambiguously refers to a particular statistical test (i.e., X^2 is understood to refer to a Chi-squared test), results should include the name of the statistical test which should be followed by a colon, the test statistic and its value, degrees of freedom or sample size (depending on which is most appropriate for that test), and the P value, with indication if it is one- or two-tailed (unless that issue has been addressed for the manuscript as a whole before any statistical results are given). These entries should be separated by commas.
- Wilcoxon signed-ranks test: $Z=3.82$, $P<0.001$, $N=20$
- ANOVA: $F=2.26$, $df=1$, $P=0.17$

Tables. Tables should be titled and numbered in accordance with the order of their appearance; each table should be placed on a separate page. All tables must be cited in the text with approximate placement clearly defined.

Figure Legends. A descriptive legend must be provided for each figure and must define all abbreviations used therein.

Figures/Illustrations. Each figure should be high-contrast on a separate page with the figure number clearly indicated. All color figures will be reproduced in full color

in the online edition of the journal at no cost to authors. Authors are requested to pay the cost of reproducing color figures in print. Authors are encouraged to submit color illustrations that highlight the text and convey essential scientific information. For best reproduction, bright, clear colors should be used. Dark colors against a dark background do not reproduce well; please place your color images against a white background wherever possible. Please contact AJP Production at atajpprod@wiley.com for further information.

Copyright Transfer Agreements. Please submit completed copyright transfer agreements to ajp-asp@uiuc.edu once your manuscript has been accepted. Please be sure to write the manuscript number on the first page.