



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Centro Biomédico  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

Cristiane Hollanda Rangel

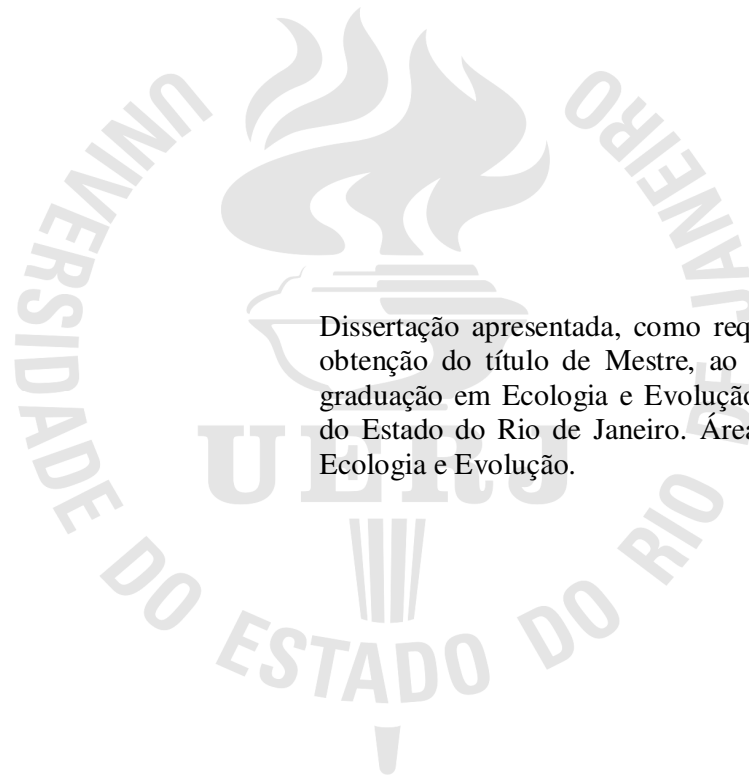
**Ecologia e comportamento de Callitrichidae (Primates) no Jardim Botânico  
do Rio de Janeiro**

Rio de Janeiro

2010

Cristiane Hollanda Rangel

**Ecologia e comportamento de Callitrichidae (Primates) no Jardim Botânico do Rio de Janeiro**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Evolução, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ecologia e Evolução.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo de Viveiros Grelle

Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Alice dos Santos Alves

Rio de Janeiro

2010

CATALOGAÇÃO NA FONTE

UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

R196

Rangel, Cristiane Hollanda.

Ecologia e comportamento de Callitrichidae (Primates) no Jardim Botânico do Rio de Janeiro / Cristiane Hollanda Rangel. - 2010.  
66 f. : il.

Orientador: Carlos Eduardo de Viveiros Grelle.

Coorientadora: Maria Alice dos Santos Alves.

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes.

Bibliografia: f. 62-66.

1. Callitrichidae – Jardim Botânico (Rio de Janeiro, RJ) - Teses. 2. Primatas – Jardim Botânico (Rio de Janeiro, RJ) - Teses. 3. Biodiversidade – Teses. I. Grelle, Carlos Eduardo de Viveiros. II. Alves, Maria Alice dos Santos. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. IV. Título.

CDU 599.821 (815.3)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação.

---

Assinatura

---

Data

Cristiane Hollanda Rangel

**Ecologia e comportamento de Callitrichidae (Primates) no Jardim Botânico do Rio de Janeiro**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Evolução da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ecologia e Evolução.

Aprovada em 25 de fevereiro de 2010.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Carlos Eduardo de Viveiros Grelle (Orientador)  
Departamento de Ecologia da UFRJ

---

Prof. Dr. Carlos Eduardo da Silva Verona  
Setor de Zoologia e Etologia da UNESA

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Helena de Godoy Bergallo  
Departamento de Ecologia da UERJ

Rio de Janeiro

2010

## DEDICATÓRIA

À fauna silvestre carioca, especialmente a do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (que eu insisto em chamar, carinhosamente, de “meus animais”), que são o porquê de eu me engajar na luta por um ambiente ecologicamente mais saudável.

## AGRADECIMENTOS

Ao Carlos Eduardo Grelle (Cadu), meu orientador, e Maria Alice dos Santos Alves, minha coorientadora, pelas sugestões e revisões na dissertação, mesmo no meio do período de festas e férias. Agradeço também ao Cadu pelas referências, críticas e oportunidade.

À Nícia Custódio Hansen e Leandro Scoss pela grande ajuda na estatística.

Às queridas amigas Kátia Giffoni (Katinha) e Maíta Moura pela ajuda com o inglês no abstract.

Aos amigos que fiz no PPGEE/UERJ, os professores com quem tive a oportunidade de aprender, e ao Henrique Garcia que sempre resolvia nossos problemas. Ao professor Oscar Barbosa pela revisão da dissertação.

À minha família, pelo amor, por todo apoio e estímulo, por entender minhas ausências, meu cansaço e também por todas as vezes que tiveram que ouvir histórias de macacos. Em especial aos meus pais, Celi e Milton, por me incentivarem todos esses anos de estudo que me fizeram chegar até aqui e continuar, e por minha mãe ser uma mulher forte e maravilhosa.

Ao Hugo Freire, por aprender estatística só para me ajudar, por ler sobre o que eu estava estudando para poder conversar comigo [*o que é marmoset?*], por salvar meus arquivos duas vezes quando eu desesperadamente já os dava como perdidos devido a vírus, por me ensinar a usar o CorelDraw, por ficar em casa comigo porque eu tinha que estudar, por cuidar da casa porque eu tinha que estudar, por aguentar minhas crises e estresses.

Aos meus estagiários pela ajuda nas capturas, por conseguirem, algumas vezes, se virarem sozinhos quando eu não podia estar presente e por dar mais graça ao Projeto de Conservação da Fauna do JBRJ. Em especial ao Francisco Sousa, pela inestimável ajuda em conferir árvore por árvore em todo o arboreto do JBRJ atrás de indícios de gomivoria.

Aos funcionários do JBRJ que me ajudaram de vários modos (seguranças, jardineiros, pessoal da limpeza e servidores da Diretoria de Ambiente e Tecnologia), em especial aos meus chefes diretos nos últimos anos (Celso Bredariol, Carlos Henrique, Guido Gelli e Martha Ronchini) por me concederem horário especial para estudar, ao Rodrigo Guardatti pelas trocas de ideias, por criar comigo o Projeto de Conservação da Fauna e continuar me apoiando e incentivando mesmo de longe, e à querida Igeronides (Gê) por se tornar um braço direito e me cobrir toda vez que eu preciso.

Aos amigos primatólogos da 1ª turma do curso da Sociedade Brasileira de Primatologia e dos Congressos Brasileiros desta ciência, pelas trocas de informações, tornando mais fáceis os dias no curso de Ilhéus, e promissoras parcerias.

Ao meu grande mestre Ademar F. Coimbra-Filho, que me acolheu como aluna e tanto me ajudou e me inspirou com as longas conversas, as idas ao Centro de Primatologia do Rio de Janeiro e bibliotecas particulares, por ceder inúmeros artigos de sua própria biblioteca, por revisar minha dissertação com muita paciência e dedicação, e me incentivar. É uma honra ter o senhor por perto. É uma grande inspiração ver o que já fez e ainda faz pela Primatologia, Conservação, Zoologia, Zootecnia e inúmeras ciências por onde se aventurou e deixou um grande legado.

Aos saguis, que foram ótimas companhias e me fizeram, por muitas vezes, rir ou me espantar com seus comportamentos surpreendentes, mesmo nas situações adversas a que estamos sujeitos em ambientes de campo.

O bugio tá na mata  
Não mate o bugio  
É mais uma vida  
Com seu desafio.  
Conserve o que é nosso  
Conserve o que é seu  
Não tire uma vida  
Que você não deu

*Telmo de Lima Freitas*



## RESUMO

RANGEL, Cristiane Hollanda. *Ecologia e comportamento de Callitrichidae (Primates) no Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. 2010. 66f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

Espécies exóticas são consideradas a segunda maior ameaça ao meio ambiente, sendo um risco às espécies nativas devido à predação, competição, hibridação e transmissão de patógenos. *Callithrix jacchus* e *Callithrix penicillata* são espécies exóticas amplamente difundidas no Estado do Rio de Janeiro. No presente estudo, dados comportamentais e ecológicos foram amostrados entre Setembro de 2008 e Agosto de 2009 usando-se o método animal focal com amostragem instantânea, acompanhando sete grupos mistos de *Callithrix* spp. no arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). A densidade dos saguis foi estimada em cerca de 130 indivíduos por Km<sup>2</sup>. Na dieta, foram identificadas 51 espécies arbóreas fontes de exsudatos e 39 espécies fontes de frutos, folhas, flores e néctar. Os saguis se alimentaram também de invertebrados, pequenos vertebrados, e alimentos direta ou indiretamente fornecidos por visitantes do JBRJ. O consumo de exsudatos foi maior na estação mais seca, e de frutos e insetos na estação mais chuvosa. Os saguis utilizaram mais os estratos verticais intermediários e sub-bosque nas suas atividades diárias, e áreas protegidas por epífitas no dossel de 30 espécies diferentes de árvores como locais de dormida. Os saguis apresentaram relações interespecíficas harmônicas, neutras e desarmônicas com diversas espécies de aves e mamíferos. A dispersão de sementes de árvores exóticas e o uso exagerado de espécimes vegetais para gomivoria pelos saguis podem afetar a integridade da coleção do JBRJ. A alta densidade de saguis e predação de espécies da fauna local podem afetar o equilíbrio da comunidade faunística. Com base nas observações *in situ*, as espécies alóctones *C. jacchus* e *C. penicillata* causam danos e necessitam de manejo, que deve ser estudado e implementado para o controle criterioso de suas populações.

Palavras-chave: *Callithrix jacchus*. *Callithrix penicillata*. Espécies exóticas. Mata Atlântica. Dieta. Uso do espaço. Estratificação vertical. Locais de dormida. Relações interespecíficas. Densidade.

## ABSTRACT

Exotic species are considered the second biggest threat to the environment, representing a risk to native species due to predation, competition, hybridization and disease transmission. *Callithrix jacchus* and *C. penicillata* are exotic species widely spread out in the Rio de Janeiro State. For this study, behavioural and ecological data were sampled between September 2008 and August 2009 through the use of focal animal method with instantaneous sampling, following seven mixed groups of *Callithrix* spp. in the Arboretum of Rio de Janeiro Botanic Garden (JBRJ), Rio de Janeiro. The marmoset density was estimated on 130 individuals per km<sup>2</sup>. We identified 51 tree species as exudate sources, 39 species as sources of fruits, leaves, flowers and nectar. The marmosets can also eat invertebrates, small vertebrates, and food offered by visitors of JBRJ. The consumption of exudates was concentrated in the dry season, and fruit and insects in the rainy season. The marmosets used most intermediate strata and understory in their daily activities, and areas protected by epiphytes in the canopy of 30 different species of trees as sleeping sites. The marmosets showed interspecific relationships as harmonic, neutral and disharmonious with several species of birds and mammals. The diffusion of exotic tree seeds and the overuse of plant specimens for gummivory of marmosets can affect the integrity of the JBRJ collection. The high density of marmosets and predation of native fauna can affect the integrity of the fauna. Considering the potential and observed damage caused by exotic species *Callithrix jacchus* and *C. penicillata*, management measures should be studied and implemented to control their populations.

Keywords: *Callithrix jacchus*. *Callithrix penicillata*. Exotic species. Brazilian Atlantic Forest. Diet. Space use. Vertical stratification. Sleeping site. Interspecific interactions.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Mapa de localização da Cidade do Rio de Janeiro e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro .....	21
Figura 2 –	Mapa do arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro com canteiros demarcados .....	24
Figura 3 –	Ficha de campo para registro dos dados coletados .....	26
Figura 4 –	Ficha de campo para registro do local de dormida .....	26
Figura 5 –	<i>Callithrix jacchus</i> no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009 .....	28
Figura 6 –	<i>Callithrix penicillata</i> em atendimento veterinário no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2008 .....	28
Figura 7 –	Híbrido de <i>Callithrix jacchus</i> X <i>C. penicillata</i> durante capturas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009 .....	29
Figura 8a –	<i>Callithrix jacchus</i> macho no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009 .	30
Figura 8b –	<i>Callithrix</i> sp. (híbrida) fêmea e prenha, durante capturas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009 .....	30
Figura 9 –	<i>Callithrix jacchus</i> fêmea com dois infantes nas costas, no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2008 .....	32
Figura 10a –	<i>Callithrix</i> sp. juvenil, no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009 .....	32
Figura 10b –	<i>Callithrix</i> sp. subadulto, no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2008 ...	32
Figura 11 –	<i>Callithrix jacchus</i> adulto, no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2008 .	33
Figura 12 –	Indivíduo J8 com colar e tricotomia no braço esquerdo após captura no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009 .....	34
Figura 13 –	Áreas de vida e locais de dormida dos grupos de <i>Callithrix</i> spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009 .....	40
Figura 14 –	Distribuição das frequências relativas dos itens da dieta de <i>Callithrix</i> spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009 .....	46
Figura 15 –	Distribuição das frequências relativas de uso dos estratos verticais arbóreos por <i>Callithrix</i> spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009 .....	47

Figura 16 – Locais de dormida utilizados por *Callithrix* spp no Jardim Botânico do Rio de Janeiro..... 48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1–	Características para identificação das espécies do gênero <i>Callithrix</i> no Jardim Botânico do Rio de Janeiro .....	27
Tabela 2 –	Características utilizadas para identificação das classes etárias dos indivíduos de <i>Callithrix</i> spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro .....	31
Tabela 3 –	Composição dos grupos de <i>Callithrix</i> spp. estudados no arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro .....	36
Tabela 4 –	Frequência de acompanhamento de cada grupo de <i>Callithrix</i> spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro .....	39
Tabela 5 –	Itens animais consumidos e identificados na dieta de <i>Callithrix</i> spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009 .....	42
Tabela 6 –	Itens vegetais consumidos por <i>Callithrix</i> spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009 .....	43
Tabela 7 –	Espécies vegetais utilizadas por <i>Callithrix</i> spp. para extração de exsudato no JBRJ, no período de setembro 2008 a agosto 2009.....	44
Tabela 8 –	Espécies de plantas utilizadas como locais de dormida pelos grupos de <i>Callithrix</i> spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009 .....	49
Tabela 9 –	Quantidade de locais de dormida utilizados pelos grupos de <i>Callithrix</i> spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009 .....	50
Tabela 10 –	Interações entre <i>Calithrix</i> spp. e aves nativas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009 .....	53
Tabela 11 –	Interações entre <i>Calithrix</i> spp. e outros mamíferos no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009 .....	54

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
1	<b>HIPÓTESES</b> .....	19
1.1	<b>Dieta</b> .....	19
1.2	<b>Uso do espaço vertical</b> .....	19
2	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	21
2.1	<b>Área de estudo</b> .....	21
2.2	<b>Metodologia</b> .....	23
2.2.1	<u>Observações preliminares</u> .....	23
2.2.2	<u>Amostragem dos grupos</u> .....	23
2.3	<b>Identificação dos animais</b> .....	27
2.3.1	<u>Espécies e híbridos</u> .....	27
2.3.2	<u>Sexo</u> .....	30
2.3.3	<u>Classe etária</u> .....	30
2.3.4	<u>Marcação</u> .....	33
2.4	<b>Composição dos grupos</b> .....	35
3	<b>RESULTADOS</b> .....	38
3.1	<b>Acompanhamento dos grupos e densidade populacional</b> .....	38
3.2	<b>Dieta</b> .....	41
3.2.1	<u>Itens animais consumidos</u> .....	41
3.2.2	<u>Itens vegetais consumidos</u> .....	42
3.2.2.1	Gomivoria .....	43
3.2.3	<u>Alimentos facilitados por humanos</u> .....	45
3.2.4	<u>Investimento em cada tem alimentar</u> .....	45
3.3	<b>Uso do espaço vertical</b> .....	47
3.4	<b>Árvores de dormida</b> .....	48
3.5	<b>Interações interespecíficas</b> .....	51

3.5.1	<u>Interações com aves</u> .....	51
3.5.2	<u>Interações com outros mamíferos</u> .....	53
4	<b>DISCUSSÃO</b> .....	55
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	60
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	62

## INTRODUÇÃO

Na natureza quase todos os organismos migram ou dispersam de forma ativa em alguma fase de sua existência, podendo chegar a novas áreas de maneira lenta e gradual (Shigesada e Kawasaki, 1997). Porém, alguns podem ser levados intencionalmente a localidades além de sua distribuição geográfica, onde seriam incapazes de chegar naturalmente, e se tornarem um problema ambiental (Pimentel *et al.*, 2001).

A fauna nativa sofre tanto com a perda do habitat quanto pela aproximação crescente do homem, devido à caça, oferta de alimentos, maus tratos e introdução de espécies exóticas. Estas são hoje reconhecidas como a segunda maior ameaça ambiental, causando enormes prejuízos à biodiversidade, aos ecossistemas naturais e à economia, além de possíveis sérios riscos à saúde humana (MMA, 2005, 2006).

De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, Espécie Exótica Invasora é toda espécie que se estabelece fora de sua área de distribuição natural e que ameaça ecossistemas, habitats ou espécies (MMA, 2005). Espécies exóticas são potencialmente favorecidas pela ausência ou baixa densidade de predadores, sendo um risco às espécies nativas devido à predação, competição, hibridação e transmissão de agentes patogênicos (Sakai *et al.*, 2001).

Entre os primatas brasileiros introduzidos e com populações-problema estão os calitriquídeos *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) e *Callithrix penicillata* (E. Geoffroy, 1812) (Santos *et al.*, 2007). A primeira espécie originalmente se distribuía desde o Estado do Maranhão até o norte do rio São Francisco (Coimbra-Filho, 1971; Vivo, 1991), ocupando os biomas de Mata Atlântica e Caatinga, enquanto a segunda ocorria naturalmente nos Estados do Tocantins, Goiás, norte do Mato Grosso do Sul, parte de Piauí, Bahia, Minas Gerais e norte de São Paulo, na região centro-oeste brasileira, ocupando o bioma do Cerrado e limitada pelos rios Grande e São Francisco (Coimbra-Filho, 1990; Rylands *et al.*, 2008). Estas duas espécies, frequentemente capturadas e comercializadas como animais de estimação, foram introduzidas nos Estados do Sergipe e Bahia e nas regiões sudeste e sul do país desde o início do século XX, provavelmente através do tráfico de animais seguido de soltas ou fugas (Coimbra-Filho, 1971, 1984; Ruiz-Miranda *et al.*, 2000; Rylands *et al.*, 1993). Como ambas representam uma ameaça potencial à diversidade biológica, a situação delas em áreas onde foram introduzidas e seus impactos precisam de urgente solução (Bergallo *et al.*, 2009; Santos *et al.*, 2007).



O gênero *Callithrix*, segundo Rylands *et al.* (2000), pertence à família Callitrichidae e é representado por pequenos primatas com cerca de 300 gramas de peso, pelame estriado no dorso e na cauda, unhas em forma de garras, e ausência do 3º molar (Auricchio, 1995; Corrêa e Coutinho, 2008). Em *C. jacchus* os pelos longos e brancos formam tufos que circundam as orelhas, fato que propicia a denominação popular de “sagui-de-tufos-brancos”. Há também uma mancha branca mediana na testa, comumente chamada de “estrela”, que explica o outro nome popular de “mico-estrela”. Seu corpo possui coloração geral acinzentada, com nuances castanhas e pretas, ápice castanho escuro com pouco branco no focinho, face e pescoço cinzas. *C. jacchus* é conhecido também por sagui-do-nordeste e sagui-comum. Em *C. penicillata* os tufos são pré-auriculares, longos e negros, em forma de pincel caído para baixo, possui também a “estrela”, a face e cabeça, até as escápulas, negras ou castanho-escuras (Auricchio, 1995; Vivo, 1991). Sua coloração geral cinzenta é mais escura que a do *C. jacchus*. As duas espécies são capazes de conviver, formando grupos mistos, além de hibridarem e de gerarem híbridos férteis. Tal fato foi observado tanto em cativeiro (Coimbra-Filho *et al.*, 1993) como em vida livre (Auricchio, 1995; Coimbra-Filho, 1971; Modesto e Bergallo, 2008).

Esses símios são classificados como gomívoros ou exsudativos-insetívoros (Coimbra-Filho e Mittermeier, 1976; Stevenson e Rylands, 1988) pela alta taxa de consumo de exsudatos de árvores na sua dieta, mas são bem generalistas, alimentando-se também de frutos, flores, néctar, insetos, aranhas, caramujos, lagartos, anuros, ovos e filhotes de aves (Digby e Barreto, 1998; Maier *et al.*, 1982; Rizzini e Coimbra-Filho, 1981; Rothe, 1999; Stevenson e Rylands, 1988). Possuem dentição adaptada à gomivoria, com incisivos inferiores estreitos, alongados e reforçados por espessa camada dianteira de esmalte e caninos reduzidos e incisiviformes, de modo que todos os dentes ficam no mesmo nível (Coimbra-Filho *et al.*, 1980; Rizzini e Coimbra-Filho, 1981; Rosenberger, 1978). Apenas os símios dos gêneros *Callithrix* e *Cebuella*, devido a essa especialização odontológica aliada à musculatura da mastigação hipertrofiada e cecos desenvolvidos, conseguem deliberadamente perfurar troncos e galhos de árvores, aproveitando exsudatos comestíveis, como gomas, resina, látex e seiva, e digerindo substâncias celulósicas e lignificadas (Coimbra-Filho, 1971, 1972; Coimbra-Filho e Mittermeier, 1978; Coimbra-Filho *et al.*, 1980).

*Callithrix jacchus* e *C. penicillata* são as espécies mais adaptáveis do gênero, habitando desde florestas da Mata Atlântica, matas semidecíduas, formações abertas e matas secundárias com os mais diversos graus de influência antrópica (Stevenson e Rylands, 1988), ocupando inclusive muitos parques urbanos. São animais arborícolas, utilizam os vários

extratos da floresta, principalmente o sub-bosque e eventualmente descem ao chão para pegar frutos caídos, presas terrestres ou para alcançar árvores afastadas (Stevenson e Rylands, 1988), usando inclusive fiação elétrica e telhados de residências para se deslocarem. A ocupação do habitat é realizada procurando situações vantajosas à sobrevivência da espécie, portanto entender o uso dos estratos arbóreos por saguis é uma informação importante sobre sua ecologia comportamental (Fretwell, 1972).

São animais diurnos, buscando abrigo ao entardecer, onde o grupo dorme unido e permanece por toda a noite até a alvorada. Os locais de dormida são um recurso limitante para primatas, com valor ecológico para as espécies e para a dinâmica dos grupos, influenciando, por exemplo, seu padrão de atividades (Oliveira, com. pessoal). Geralmente os saguis usam galhos de árvores e os emaranhados de cipós e epífitas para se protegerem contra intempéries e predadores (Anderson, 1998; Hankerson *et al.*, 2007). Entender a escolha de locais de dormida pelos primatas ajuda a decidir questões conservacionistas, como reintroduções e translocações (Coimbra-Filho, 1978) e quanto ao enriquecimento ambiental de recintos de animais em cativeiro (Mello, 1985).

Existem poucos estudos de interações interespecíficas entre grupos de primatas e demais vertebrados que vá além de itens alimentares (Hankerson *et al.*, 2007; Lyra-Neves *et al.*, 2007), e principalmente que englobe interações não agonísticas (Resende *et al.*, 2004). A associação entre primatas nativos e introduzidos é também pouco estudada e resulta em competições e troca de parasitas, como entre *C. jacchus* e *Leontopithecus rosalia* em Poço das Antas, RJ (Ruiz-Miranda *et al.*, 2000).

*Callithrix jacchus* e *C. penicillata* são espécies introduzidas e já amplamente difundidas no Estado do Rio de Janeiro (Cerqueira *et al.*, 1998; Ruiz-Miranda *et al.*, 2000), e devido à adaptabilidade a florestas secundárias, flexibilidade na dieta e sistema de acasalamento, alta taxa de reprodução e poucos predadores presentes nas áreas onde foram introduzidas, chegaram à populações bastante numerosas (Ferrari, 1993; Rylands e Faria, 1993).

De acordo com observações preliminares da autora, a população de saguis presente no Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) é numerosa e em crescimento, evidenciado pelos nascimentos de gêmeos a cada seis meses em cada grupo, corroborando com Auricchio (1995) e Stevenson & Rylands (1988). Os onze grupos já individualizados causam prejuízos à Instituição por se alimentar e danificar espécimes da coleção botânica e por se deslocarem pela fiação elétrica antiga, aumentando o risco de curtos-circuitos e quedas de energia, redes de telefonia e internet nos setores do JBRJ. Os saguis consomem pequenas aves e mamíferos

(Rothe, 1999), o que pode provocar a diminuição de indivíduos nas populações dessas espécies na área de estudo. Além disso, os saguis interagem com visitantes, funcionários e moradores do entorno, que oferecerem alimentos aos símios, permitindo uma proximidade excessiva, o que é prejudicial à saúde de ambos os primatas (humanos e não humanos) devido ao risco de troca de patógenos (Verona, dados não publicados) por meio de mordidas, arranhões e no próprio alimento.

Entender como fatores ambientais afetam o comportamento de espécies fora de seus ecossistemas nativos, avaliando os impactos negativos causados por essas espécies ao seu novo ambiente, contribui para a tomada de decisões de manejo. Nesse sentido, o presente trabalho visa conhecer aspectos do comportamento de *C. jacchus* e *C. penicillata* quanto às exigências do nicho ecológico no que tange à alimentação e ao uso do espaço (incluindo estratificação vertical e abrigos para dormida), além das relações interespecíficas com a fauna e flora do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

## 1 HIPÓTESES

### 1.1 Dieta

De acordo com a literatura existente, os saguis (*C. jacchus* e *C. penicilatta*), em suas amplas áreas de ocorrência no Cerrado e na Caatinga, se alimentam mais de exsudatos na estação seca, quando há acentuado déficit na disponibilidade (e consequentemente no consumo) de frutos e insetos (Castro *et al.*, 2000; Maier *et al.*, 1982; Scalon *et al.*, 1991). Todos estes estudos foram feitos em regiões onde há déficit hídrico, o que não é o caso do Estado do Rio de Janeiro. Com base nesses dados, formularam-se as seguintes hipóteses para o presente estudo sobre a dieta dos saguis introduzidos no Jardim Botânico do Rio de Janeiro:

- Hipótese nula ( $H_0$ ): Os saguis usam os diversos itens alimentares de modo não diferenciado entre as estações do ano (úmida e superúmida) no JBRJ, ou seja, os itens alimentares utilizados pelos saguis não variam em função da estação.
- Hipótese alternativa ( $H_1$ ): Os saguis usam os diversos itens alimentares de modo diferenciado, segundo as estações do ano (úmida e superúmida) no JBRJ, ou seja, há influência da estação do ano.

### 1.2 Uso do espaço vertical

Segundo Rylands *et al.* (1996), a coexistência de espécies de primatas é possível através do uso diferenciado dos estratos verticais da vegetação, de modo que as espécies com menor porte ocupariam estratos mais baixos, as de maior porte utilizariam os estratos superiores e os de médio porte poderiam ocupar todos os estratos ou preferencialmente os intermediários. No arboreto do JBRJ a comunidade de primatas é formada apenas por *Callithrix* spp. e *Cebus nigrurus*, que aparentemente não se comportam como competidores. Além disso, observações preliminares também indicaram baixa quantidade de predadores e outros competidores dos saguis, e adaptação destes à presença humana. A partir desses dados, formularam-se as seguintes hipóteses para o presente trabalho:

- Hipótese nula ( $H_0$ ): Os saguis no arboreto do JBRJ usam de modo uniforme os diversos estratos verticais da vegetação arbórea porque não há efeito da pressão de competidores e predadores.
- Hipótese alternativa ( $H_1$ ): Os saguis usam os diversos estratos verticais da vegetação de modo não uniforme, utilizando preferencialmente um dos estratos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

A área de estudo foi o arboreto do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), que se localiza na zona sul da cidade do Rio de Janeiro ( $22^{\circ}57'$  a  $22^{\circ}59'$  S e  $43^{\circ}13'$  a  $43^{\circ}14'$  W) (Figuras 1 e 2). Sua área compreende 137 hectares, sendo 54 ha com o arboreto, construções e vias para visitantes, e 83 ha de remanescentes florestais de Mata Atlântica (JBRJ & IBAM, 2003). Há uma estação metereológica local, que registrou nos últimos cinco anos temperatura média anual de  $23,5^{\circ}\text{C}$ , com uma precipitação média anual de 1.670 mm. As estações, úmida e superúmida, são bem marcadas com diferenças de pelo menos o dobro na precipitação dos meses de outubro a março (menos chuvosos) para abril a setembro (mais chuvosos).

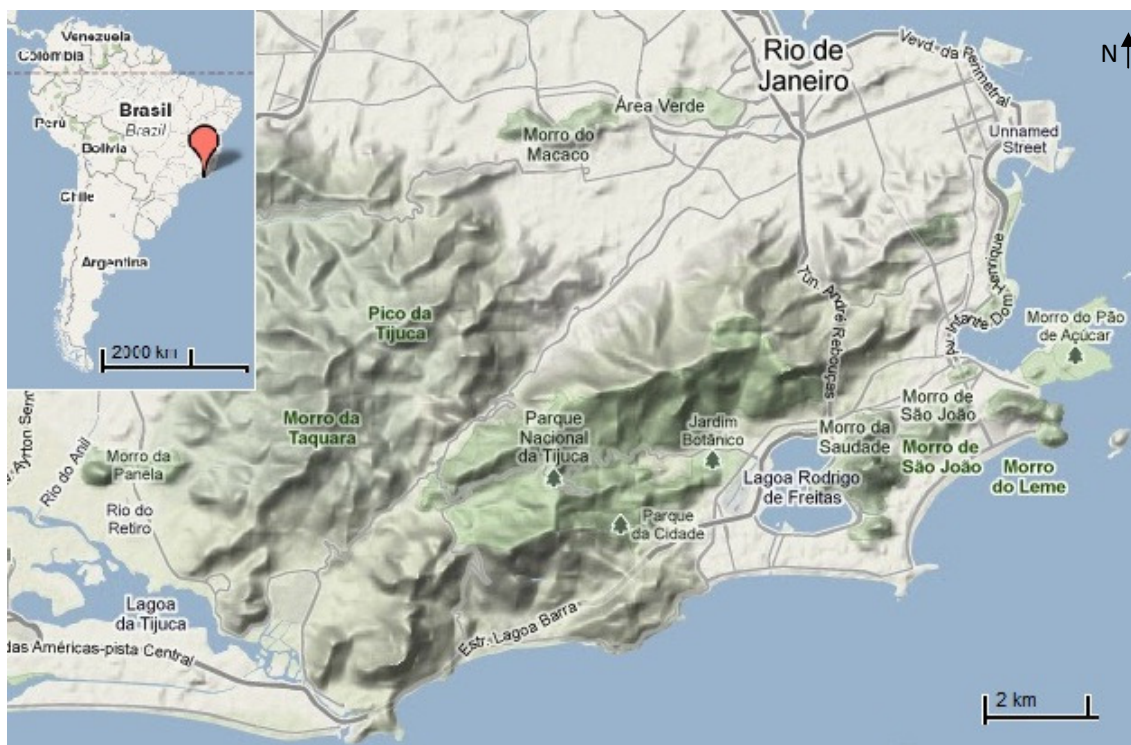


Figura 1 - Localização da Cidade do Rio de Janeiro e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.  
Fonte: <http://maps.google.com.br>

O JBRJ é importante ponto turístico da cidade, tendo uma média anual de 600 mil visitantes em seu arboreto, que possui cerca de 8.000 espécies vegetais arbóreas em sua coleção, oriundas de diversos biomas e ecossistemas de vários países, que propiciam farta alimentação e abrigo para a fauna local. Sua conexão com Parque Nacional da Tijuca promove o trânsito livre de uma fauna bem diversa. A população de primatas na área de estudo é composta atualmente por *Cebus nigrinus*, *Saimiri sciureus*, *Callithrix penicillata*, *Callithrix jacchus* e híbridos entre as duas últimas espécies. A população de *Cebus nigrinus* (macaco-prego) no local é provavelmente consequência de constantes soltas de indivíduos de várias espécies, como *C. apella*, *C. libidinosus*, *C. robustus* e possivelmente outras, o que pode ter ocasionado o hibridismo com a espécie nativa (Cunha e Vieira, 2004; Silva Jr. com. pess.), sendo necessária investigação sobre esse tema por meio de estudos que envolvam análises genéticas. O *Saimiri sciureus* (mico-de-cheiro) é originário da Amazônia, os *C. jacchus* do nordeste e *C. penicillata* do centro-oeste do Brasil.

Existem cerca de onze grupos mistos de *Callithrix* spp. em uma área de 54 ha do arboreto do JBRJ (Rangel *et al.*, 2009), bem adaptados à presença humana e que recebem alimento das mãos dos visitantes. Mesmo havendo placas de alerta (“Não dê alimentos aos animais”) e orientação de funcionários, é prática comum a oferta de alimentos, principalmente aos primatas, por parte dos visitantes como modo de atrair os animais.

## 2.2 Metodologia

### 2.2.1 Observações preliminares

Para identificar os grupos de saguis e suas áreas de uso, o arboreto do JBRJ foi totalmente percorrido de maio a setembro de 2008, dois dias por semana, com um esforço amostral de seis horas diárias, representando um total de 220 horas. Para cada grupo de saguis detectado, utilizou-se a metodologia de animal focal com amostragem contínua (Altmann, 1974). Foi acompanhado o maior indivíduo do grupo, que normalmente caminha a frente dos demais e registrado o caminho percorrido em um mapa que inclui os canteiros do arboreto (Figura 2). Através da sobreposição das áreas de uso registradas, houve a tentativa de separar os grupos. Esse período preliminar de habituação do observador foi importante para distinguir os indivíduos de cada grupo de acordo com suas características particulares, já que ainda não se encontravam marcados com colares identificadores.

### 2.2.2 Amostragem dos grupos

Após observações preliminares, as amostragens foram realizadas semanalmente (quatro dias por mês) durante doze meses (setembro 2008 a agosto 2009), totalizando 44 dias de campo com um esforço de 370 horas e obtenção de 1110 sessões amostrais. A metodologia principal consistiu em acompanhar um grupo de *Callithrix* spp. no arboreto do JBRJ durante todo um dia de atividades dos animais. O método usado foi o “animal focal” com amostragem instantânea (Altmann, 1974) com cinco minutos de duração de registro e dez minutos de intervalo. Em cada sessão um indivíduo diferente do grupo foi observado, de acordo com metodologia proposta por Rylands (com. pess.). Um grupo diferente foi acompanhado por semana.

Como os grupos do JBRJ estão habituados à presença humana, não foi utilizado um período de adaptação ao observador. Não foi possível marcar todos os grupos de saguis, porque a marcação com colares identificadores teve início em março de 2009, com esse estudo já em andamento. Mas através da separação das áreas utilizadas, parecem existir onze



grupos no arboreto do JBRJ. Destes, sete grupos foram acompanhados durante o presente estudo. Os grupos são pequenos, no máximo nove indivíduos cada, sendo viável considerar características individuais na identificação de cada indivíduo, como sexo, espécie, classe etária e marcas individuais. Não foram considerados os infantes dependentes.



Figura 2 - Mapa do arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro com canteiros demarcados.

A preparação da amostragem tinha início no final de uma tarde, acompanhando um grupo até que parassem no local de dormida, que era registrado (localização, espécie da árvore e hora). Quando o grupo alvo do dia não era encontrado após um esforço de 1 hora de procura no dia de preparo (véspera da coleta de dados), partia-se para a procura de outro grupo, andando aleatoriamente pelo JBRJ até encontrar um dos outros grupos alvos do estudo. No dia seguinte, por volta de 6:00h (dependendo do horário da alvorada), a amostragem começava do mesmo local de dormida assim que o grupo iniciasse suas atividades, terminando quando o grupo, ao anoitecer, recolhia-se novamente no local de dormida, que era registrado. Quando ocorria a perda de um grupo por mais de uma hora, optava-se por continuar a procurar o grupo, podendo comprometer o restante do dia, ou procurar outro grupo de estudo mais próximo. Durante as sessões de amostragem de cinco minutos, eram registrados em uma ficha de campo (Figuras 3 e 4), com auxílio de binóculos e cronômetro, dados referentes a:

- Itens alimentares – todos os itens alimentares consumidos pelo animal focal foram identificados e registrados, separados em categorias: itens vegetais (fruto, folhas, caules/talos, flores, exsudatos), itens animais (invertebrados, pequenos vertebrados), alimentos facilitados por humano (em lixeiras ou oferecidos diretamente por visitantes). A identificação se deu por observação direta ou indireta, por meio de restos alimentares ou fotografias, buscando sempre a identificação pelo menor táxon possível. O JBRJ possui todas as suas árvores registradas em banco de dados, o que permitiu a localização e identificação da maioria dos espécimes (família, espécie e nome popular).

- Uso do espaço vertical - registro da primeira localização do animal focal (altura em relação ao solo) ao início de cada sessão de amostragem, categorizado em chão (usando o solo como substrato), sub-bosque (0 a 7 metros), extrato intermediário (7 a 15 metros) e dossel (a partir de 15 metros). A categorização dessa variável foi utilizada por não ser possível medir precisamente a altura, que foi mensurada por estimativa visual.

- Interações interespecíficas - todas as relações ecológicas realizadas com qualquer outra espécie animal não humana foram registradas, indicando se eram relações harmônicas ou não. A identificação das espécies de aves e mamíferos foi realizada por meio de listas da fauna local.

Dados de localização e caminho percorrido pelos animais foram registrados por meio de esquema de números e letras dos canteiros do Jardim, de modo a facilitar a identificação das árvores utilizadas na alimentação.

DIA 2 - COLETA DE DADOS - SESSÕES AMOSTRAIS

DATA \_\_\_\_\_ nº sequencial \_\_\_\_\_

sessão: _____		hora: _____	
indivíduo:	<input type="checkbox"/> <i>jacchus</i>	<input type="checkbox"/> <i>penicillata</i>	<input type="checkbox"/> híbrido
	<input type="checkbox"/> ?	<input type="checkbox"/> macho	<input type="checkbox"/> fêmea
	<input type="checkbox"/> adulto	<input type="checkbox"/> subadulto	<input type="checkbox"/> juvenil
obs: _____			
localização inicial: _____			
trajetória: _____			
uso do espaço: <input type="checkbox"/> chão <input type="checkbox"/> sub-bosque <input type="checkbox"/> intermediário <input type="checkbox"/> dossel			
itens alimentares: _____			
interações: _____			

Figura 3 - Ficha de campo para registro dos dados coletados.

LOCAL DE DORMIDA	canteiro: _____	família: _____
espécie: _____	nome popular: _____	
origem: _____	nº identificação: _____	
obs.: _____		
hora término de atividades: _____		

Figura 4 - Ficha de campo para registro do local de dormida.

Os intervalos de dez minutos foram usados para descanso do observador, registros fotográficos das espécies em questão e continuidade de acompanhamento, de modo a não perder o grupo de vista.

Histogramas de frequências e demais gráficos e tabelas foram elaborados utilizando-se o programa Excel. As análises estatísticas de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) e Teste Exato de Fisher para Tabelas RXC (ou Teste Fisher-Freeman-Halton) foram elaborados no programa STATISTICA 9 e R, respectivamente. Foram considerados significativos os valores de  $p \leq 0,05$  e altamente significativos os de  $p \leq 0,01$ .

## 2.3 Identificação dos animais

### 2.3.1 Espécies e híbridos

Segundo Vivo (1991), a característica que distingue as espécies do gênero *Callithrix* é a coloração do pelame. A disposição e coloração dos tufos auriculares dos animais foram os caracteres utilizados pelo presente estudo. Considerei que os híbridos possuem características intermediárias ou compartilhadas entre as espécies (Tabela 1, Figuras 5, 6 e 7). Apenas estudos genéticos podem confirmar a condição de híbridos desses indivíduos “intermediários”, mas os caracteres morfológicos indicam a forte possibilidade.

Tabela 1 - Características para identificação das espécies do gênero *Callithrix* no Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Espécie	Coloração dos tufos	Disposição dos tufos	Coloração da região parietal e da nuca
<i>C. jacchus</i>	brancos	circum-auriculares, raiados espalhados	cinza-claro com tonalidade castanha
<i>C. penicillata</i>	negros longos	pré-auriculares, em forma de pincel caído	negra
Híbridos	cinzento, com aspecto grisalho	intermediária	intermediária



Figura 5 - *Callithrix jacchus* no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.  
Foto: Cristiane Rangel

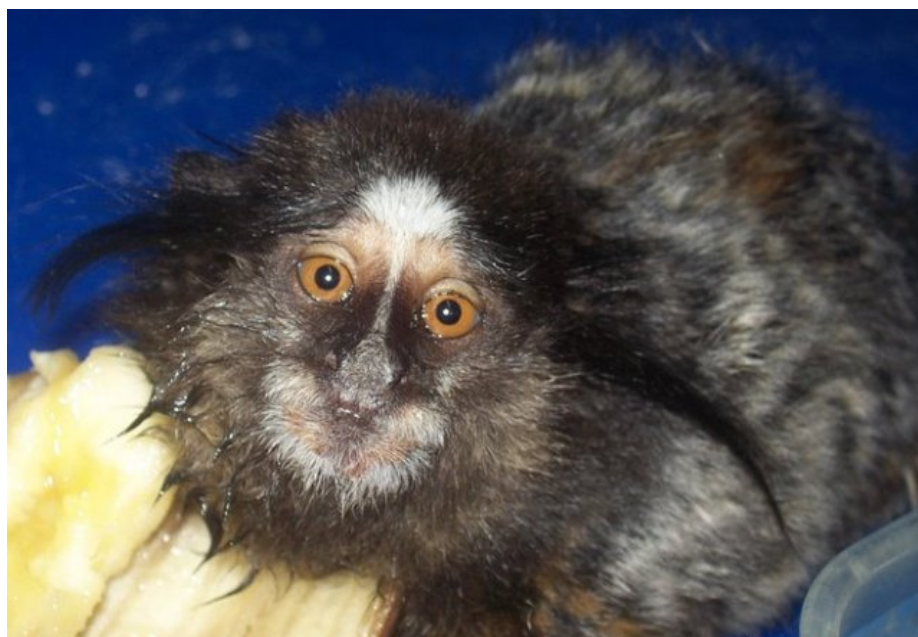


Figura 6 - *Callithrix penicillata* em atendimento veterinário no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2008.  
Foto: João Marins (Estagiário do Projeto)



Figura 7 - Híbrido de *Callithrix jacchus* X *C. penicillata* durante capturas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.  
Foto: Cristiane Rangel

### 2.3.2 Sexo

As genitálias dos adultos de ambas as espécies são bem visíveis (Figura 8 a e b) mesmo a distâncias normais em observação em campo (pelo menos cinco metros de distância). Os testículos são bem desenvolvidos e distinguíveis da genitália feminina.



Figura 8a - *Callithrix jacchus* macho no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.

Figura 8b - *Callithrix* sp. (híbrida) fêmea e prenha, durante capturas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.

Fotos: Cristiane Rangel

### 2.3.3 Classe etária

Winter (1978) utiliza a sequência de erupção dos dentes, desenvolvimento dos pré-molares, dados morfométricos e condição reprodutiva para distinção das classes etárias de saguis. O sistema de classificação de Winter é o mais comumente utilizado para o gênero *Callithrix*, mas como não é possível a visualização da condição dentária, morfométrica e

reprodutiva sem a captura do animal, no presente estudo foi utilizada uma classificação etária baseada em características passíveis de observação em campo, como grau de dependência do filhote, dieta, presença de tufos auriculares e “estrela” na testa, desenvolvimento das genitálias e tamanho corporal. Um resumo de tais características encontra-se na Tabela 2, que podem ser conferidas nas Figuras 9 a 11.

Tabela 2 - Características utilizadas para identificação das classes etárias dos indivíduos de *Callithrix* spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Características	Infante	Juvenil	Subadulto	Adulto
Grau de Dependência	completamente dependente de outros indivíduos do grupo, é carregado em tempo integral	não é carregado integralmente, apesar de eventualmente ocorrer	completamente independente	completamente independente
Dieta	basicamente a amamentação	desmame, dieta mais variada mas ainda vocaliza como infante para receber alimento de outro indivíduo do grupo	completa	completa
Tufos	não	não	sim, embora ainda não completamente desenvolvidos	sim
Estrela	não	não	sim	sim
Genitália	não visível	não visível	desenvolvimento ainda não completo	Totalmente visível
Classes de Tamanho	1 (até 7cm)	2 (8 a 15 cm)	3 (15 a 20 cm)	4 (a partir de 20 cm)

Nota: ‘Classes de tamanho’ se refere a valores aproximados da medida do corpo (da cabeça à base da cauda).





Figura 9 - *Callithrix jacchus* fêmea com dois infantes nas costas, no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2008.

Foto: Cristiane Rangel



Figura 10a - *Callithrix* sp. juvenil, no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.

Figura 10b - *Callithrix* sp. subadulto, no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2008.

Fotos: Cristiane Rangel



Figura 11 - *Callithrix jacchus* adulto, no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2008.

Foto: Cristiane Rangel

#### 2.3.4 Marcação

A partir de março de 2009 os grupos começaram a ser capturados e sedados para marcação individual por meio de tatuagem, colar de contas coloridas (Figura 12), tricotomia, além de coleta de dados morfométricos, avaliação da condição física e reprodutiva, e dentição. Adicionalmente foram coletadas amostras biológicas (sangue e fezes) para estudos de estado de saúde, presença de parasitas, e identificação de dieta em conteúdo fecal. As capturas foram efetuadas entre maio e agosto de 2009 e resultaram em cinco grupos capturados e marcados até essa data.

A tatuagem é utilizada como marcação definitiva em primatas, visto que, devido a grande destreza manual e curiosidade, podem retirar brincos e anilhas. É feita com um tatuador semelhante ao humano, com aplicação subcutânea de tinta preta atóxica. Os primatas do Jardim receberam a letra J seguida de uma numeração sequencial de acordo com a ordem da captura, não se fazendo distinção entre as espécies. A tatuagem não é visível em campo, sendo necessária outra marcação mais visível, mesmo que não definitiva.

O colar de contas coloridas foi utilizado como marcação visível em campo. Ele é composto de um fio fino de aço inoxidável revestido de plástico, cortado de acordo com o diâmetro do pescoço dos saguis, de modo a deixar uma folga suficiente para o animal se

alimentar normalmente, mas que ele não consiga retirar nem levar à boca. Apenas os adultos recebem o colar, de modo que o crescimento não faria o animal sufocar. O colar recebe três contas coloridas, onde a primeira conta, localizada à esquerda do observador, se refere ao sexo do animal (rosa = fêmea, azul = macho), a segunda é a cor do grupo do animal quando ele foi capturado (todos os indivíduos do mesmo grupo receberão a mesma cor), e a terceira é uma cor única para cada indivíduo dentro do grupo. Como cada grupo tem em média seis indivíduos e nenhum grupo apresentou mais de nove indivíduos, incluindo todas as faixas etárias, não foi necessário mais que cinco cores diferentes para marcar todos os animais. O colar recebeu um fecho próprio para fios de aço dessa espessura, feito de alumínio. Apesar de grande (maior que as contas), o fecho é leve.



Figura 12 - Indivíduo J8 com colar e tricotomia no braço esquerdo após captura no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.

Foto: Cristiane Rangel

Como forma de testar outro método de marcação, foi realizada também a tricotomia, raspagem dos pêlos com lâmina de barbear em partes específicas do corpo. Esse método possui uma validade curta, pois os pêlos crescem, mas não era conhecido o tempo de duração. Em cada grupo, seus integrantes tiveram uma parte do corpo raspada. Por exemplo, todos os indivíduos do grupo PL1 tiveram o braço esquerdo tricotomizado, os do grupo PL2B tiveram a perna direita raspada. Percebemos que a pele dos braços e pernas dos saguis era escura, e à distância não era possível observar a tricotomia. Porém, a raspagem da cauda era bastante visível mesmo a grandes distancias, porque além da pele ali ser bem clara, o espaço deixado pela ausência dos pêlos longos se destacava. Marcando os animais em áreas diferentes da

cauda (base, meio, ponta), têm-se um leque de combinações viável para grupos pequenos. A tricotomia de cauda se mostrou eficiente principalmente para os estagiários mais inexperientes, e era visível até cerca de quatro meses.

## 2.4 Composição dos grupos

No presente estudo foram amostrados sete dos onze grupos detectados no arboreto do JBRJ, os grupos A, B e C que não tiveram indivíduos marcados e PL1, PL2A+B, PL2C e PL3 com indivíduos marcados. A sigla PL quer dizer plataforma, e foi a forma como naturalmente os grupos habituados e depois capturados e marcados foram sendo chamados pelos pesquisadores envolvidos (Ex.: grupo da plataforma 1 = PL1, primeiro grupo da plataforma 2 = PL2A). Inicialmente os grupos PL2 A e B eram distintos. Mas logo após a captura e marcação do primeiro (PL2A) em maio de 2009, esse aceitou pacificamente a presença do outro (PL2B) na plataforma de ceva e uniram-se, de forma que na captura seguinte, em Julho de 2009, os quatro indivíduos foram pegos juntos. As duas fêmeas estavam prenhes. Também entre as duas capturas, um terceiro grupo (PL2C) passou a competir pela plataforma e utilizá-la, sendo capturado em julho de 2009 cerca de 2 horas após o PL2A+B.

Foram dados nomes para os membros dos grupos não marcados que remetem a alguma característica visual ou comportamental do indivíduo para facilitar seu reconhecimento. Os membros dos grupos marcados são conhecidos pela sua tatuagem, que é composta pela letra J, fazendo menção ao JBRJ, e um número sequencial de acordo com a ordem em que foram submetidos à anestesia e procedimentos de marcação, como pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3 - Composição inicial dos grupos de *Callithrix* spp. estudados no arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro de 2008 a agosto de 2009. (continua)

Grupo (n)	Indivíduo	Espécie	Sexo	Classe Etária	Marcação cores	Marcação tricotomia	Áreas Nucleares
<i>Marcados</i>							
PL1 (7)	J6	híbrido	M	adulto	Azul/rosa/azul	BE+R1	16/ 40
	J7	<i>jacchus</i>	M	adulto	Azul/rosa/verde	BE+R1	Depois somou-se a área do grupo A
	J8	<i>jacchus</i>	M	adulto	Azul/rosa/amarelo	BE+R2	
	J9	<i>jacchus</i>	M	subadulto	não	BE	
	J10	?	F	subadulto	não	BE+R2e3	
	J13 $\alpha$	<i>jacchus</i>	F	adulto	Rosa/rosa/vermelho	R1e2	
	Bebê	?	?	infante	não	não	
PL2A (3-2)	s.n.†	<i>jacchus</i>	M	adulto			
	J4	<i>jacchus</i>	M	adulto	Azul/amar./vermelho	R3	2/ 4/ 19/ 20
	J5 $\alpha$	<i>jacchus</i>	F	adulto	Rosa/amarelo/verde	R1	
PL2B (2)	J11 $\alpha$	<i>jacchus</i>	F	adulto	Rosa/amarelo/rosa	PD+R2e3	
	J12	<i>jacchus</i>	M	adulto	Azul/amarelo/azul	PD+R2	
PL2C (6)	J14 $\alpha$	<i>jacchus</i>	F	adulto	Rosa/verde/vermelho	PE	8/ 23/ 29/
	J15	híbrido	M	adulto	Azul/verde/azul	não	24/ 25/ 20
	J16	híbrido	F	subadulto	não	não	
	J17	<i>jacchus</i>	F	adulto	Rosa/verde/amarelo	não	
	J18	<i>jacchus</i>	F	adulto	Rosa/verde/rosa	não	
	J19	híbrido	F	adulto	Rosa/verde/verde	não	
PL3 (4)	J20	<i>penicillata</i>	F	adulto	Rosa/azul/rosa	R3	7
	J21 $\alpha$	híbrido	F	adulto	Rosa/azul/verde	R1	
	J22	híbrido	F	jovem	não	não	
	J23	híbrido	M	adulto	não	não	
<i>Não Marcados</i>							
<i>Marcas Naturais</i>							
A (9)	RJ3 $\alpha$	<i>jacchus</i>	F	adulto	Visivelmente a maior do grupo		Presidência/ bromeliário/ 33/ 35/ 37/ 39
	RJ4	<i>jacchus</i>	M	adulto	Peludão		
	Híbrida-A	híbrido	F	adulto	Tufos acizentados		
	Sumido 1	<i>jacchus</i>	M	adulto	Quase sempre ausente		
	Sumido 2	<i>jacchus</i>	M	adulto	Quase sempre ausente		
	Brincador	<i>jacchus</i>	M	jovem			
	Brincahão	<i>jacchus</i>	?	jovem			
	Chorão	?	?	infante			
Dengoso	?	?	infante				

Tabela 3 - Composição inicial dos grupos de *Callithrix* spp. estudados no arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro de 2008 a agosto de 2009. (continuação)

B (5)	Branquinho	<i>jacchus</i>	M	adulto	Tufos espalhados brancos	32
	Alfa-B $\alpha$	híbrido	F	adulto	Tufos centrados brancos	
	Caidinho	híbrido	M	adulto	Tufos caídos cinzas	
	Diminuto	híbrido	?	subadulto	Menor	
	s. n. †	?	?	infante		
	s. n. †	?	?	infante		
C (7)	Alfa-C $\alpha$	<i>jacchus</i>	F	adulto	Visivelmente a maior do grupo	3/ 5/ 12/ 14
	Estrelão	<i>jacchus</i>	M	adulto	Estrela na testa maior	
	Esmirradim	<i>jacchus</i>	M	adulto	Menor dos adultos machos	
	Desgrenhado	<i>jacchus</i>	M	adulto	Pêlo sempre bagunçado	
	Feminha	<i>jacchus</i>	F	subadulto	Menor	
	Berrador	?	?	infante		
	Esfomeado	?	?	infante		
<b>Total</b>	<b>44 indivíduos</b>					

Nota<sup>1</sup>: Em grupos, PL refere-se à plataforma, e o número corresponde à plataforma onde foram capturados. Na plataforma 2, três grupos foram capturados.

Nota<sup>2</sup>: O nome dos indivíduos capturados se refere à tatuagem que receberam: “J” (Jardim) mais um número sequencial.

Nota<sup>3</sup>: † O indivíduo s.n. (sem nome) do grupo PL2A veio a óbito antes da captura dos grupos. Os infantes do grupo B desapareceram a partir de novembro de 2008. Não se sabe se foram predados.

Nota<sup>4</sup>:  $\alpha$  Fêmea dominante e reprodutora do grupo.

Nota<sup>5</sup>: Em espécie, híbridos são indivíduos potencialmente híbridos, assim categorizados devido a características morfológicas intermediárias entre as espécies. ? = indivíduos imaturos, que não possuem os tufos desenvolvidos e, portanto, não é possível definir visualmente a espécie.

Nota<sup>6</sup>: Em sexo, F = fêmeas, M = machos, ? = indivíduos imaturos, em que não é possível distinguir o sexo.

Nota<sup>7</sup>: ‘Marcação cores’ refere-se à sequência de cores das contas coloridas do colar.

Nota<sup>8</sup>: Em ‘marcação tricotomia’, BE = braço esquerdo, PD = perna direita, PE = perna esquerda, R1 = base do rabo, R2 = meio do rabo, R3 = ponta do rabo, todos indicando a localização da tricotomia.

Nota<sup>9</sup>: ‘Áreas nucleares’ se referem às áreas de uso mais frequentes de cada grupo, registradas pela numeração das sessões de canteiros.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Acompanhamento dos grupos e densidade populacional

O JBRJ possui cerca de onze grupos de calitriquídeos em seu arboreto, identificados a partir da composição do grupo (espécies, quantidade de indivíduos, sexo, classes etárias e marcas naturais) e pelos espaços utilizados, que foram os mesmos para cada grupo ao longo do período de estudo, havendo sobreposição entre esses espaços e agressões entre indivíduos de distintos grupos nessas áreas de sobreposição, indicando invasão e defesa de área, o que sugere tratar-se de territórios. Mas como esses não foram quantificados, não sendo feito um estudo sobre isso, por não ser esse um objetivo do presente trabalho, esses espaços serão tratados como áreas de vida.

A identificação dos grupos tem sido confirmada com as sucessivas capturas e marcações. Cada grupo possui em média 6,5 indivíduos, estimando-se 70 indivíduos na área de 54ha ao final das observações preliminares, em setembro de 2008, o que representa uma densidade de cerca de 130 indivíduos por Km<sup>2</sup>.

Os grupos foram observados com diferentes frequências (Tabela 4), pois nem sempre foi possível encontrá-los em dias em que estavam mais silenciosos ou mais quietos, visto que não possuem rádio-colar. Em seis dias ocorreu troca de grupo no meio do dia, por isso o total de dias de acompanhamento dos grupos soma 50 dias, enquanto o total de dias com sessões amostrais foram 44.

O grupo A desapareceu após Janeiro de 2009, não se sabendo seu paradeiro. Era um grupo que costumava sair do JBRJ e frequentar a Rua Pacheco Leão, próximo ao número 1335, onde era alimentado por transeuntes, porém esse comportamento não foi presenciado durante as sessões amostrais.

A área de uso do grupo A passou a ser usada pelo grupo PL1, que a somou à sua área inicial e passou a defendê-la. Era um grupo fácil de encontrar por ser muito curioso e por estar bem habituado, se aproximando de humanos com facilidade, e apresentando, desse modo, frequência de observação relativamente alta.

O grupo B possuía área de uso restrita, portanto existia facilidade em encontrá-lo. Eventualmente saía dos limites do JBRJ, atravessando a Rua Pacheco Leão pela fiação elétrica próximo ao número 915. Mas o fazia por cima de uma casa irregular encontrada na

borda do limite do JBRJ, e um cão doméstico incomodado com a presença dos saguis sempre alertava sobre sua localização.

O grupo C investia boa parte do tempo de atividades em gomivoria de determinadas árvores já identificadas em sua área de uso, de modo que apesar de ocupar um espaço maior, não era difícil seu avistamento, e sua taxa de encontro e acompanhamento também foi relativamente elevada.

Tabela 4 - Frequência de acompanhamento de cada grupo de *Callithrix* spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro no período de setembro 2008 e agosto 2009.

Grupo	2008	2009	dias	horas
A	set-set-out-nov	jan-fev	6	39
B	set-nov	jan-fev-mar-abr-abr-mai-jun-set	10	68
C	set-nov-dez	mar-abr-abr-jun-set	8	49.5
PL1	dez	mar-mar-abr-abr-mai-jun-ago	8	57.5
PL2A	out	jan-mar	3	
PL2B		jan-mar-abr	3	
PL2 A+B		jun-jul-ago-set	4	81
PL2C		mai-jun-jul-set	4	36
PL3	dez	mai-jun-ago	4	39
			50	370

Nota: Alguns grupos foram acompanhados mais de uma vez no mesmo mês, por isso a repetição nos campos.

As áreas de vida de cada grupo não foram calculadas, pois não era o objetivo do presente estudo. Em alguns casos as áreas não formam um polígono, mas uma reta, pois os grupos passam apenas pelas mesmas árvores ou fios por centenas de metros, sendo impossível utilizar o método de mínimo polígono convexo. Para o presente estudo, as áreas de vida serviram apenas para separar e identificar os grupos.



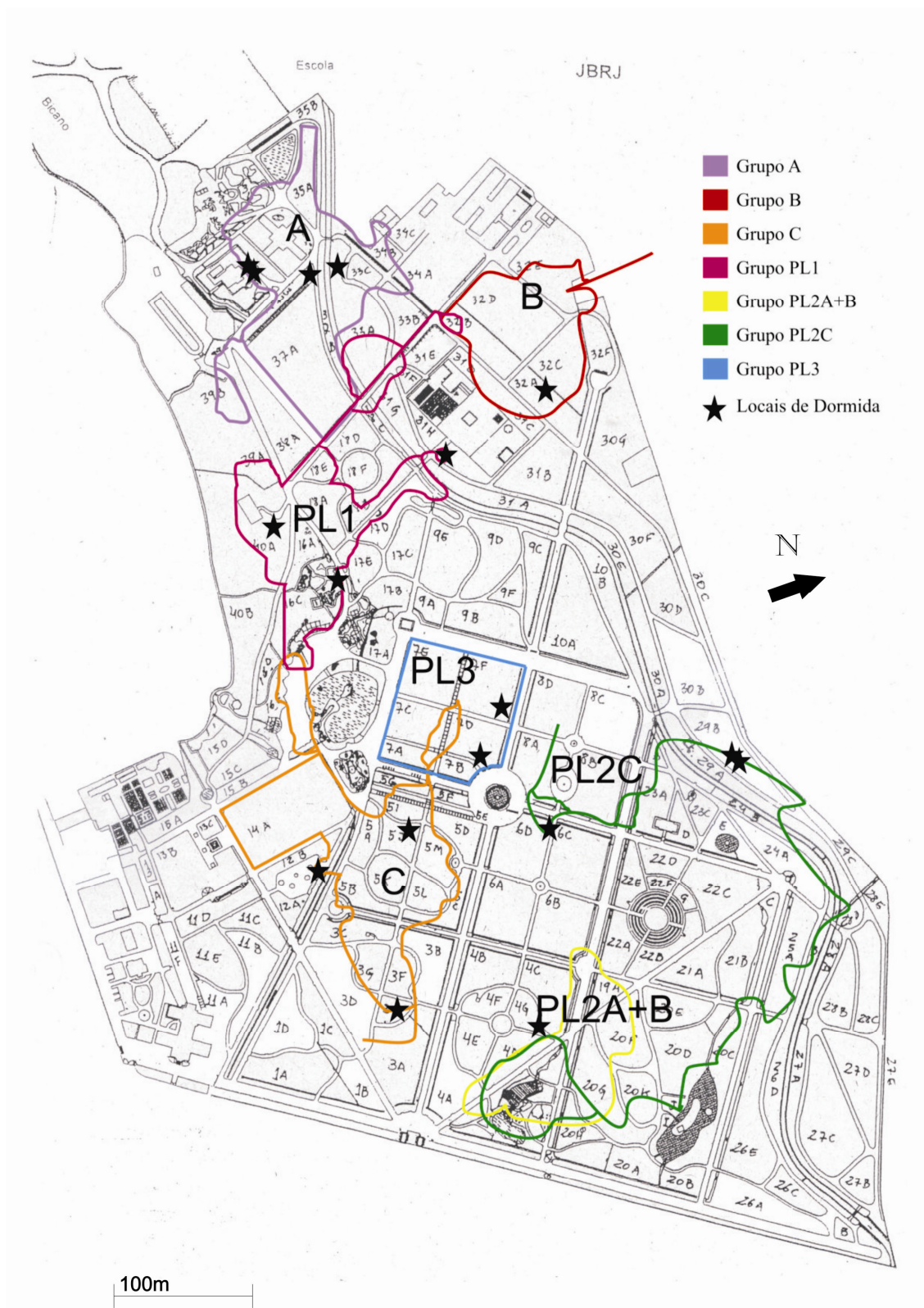


Figura 13 - Áreas de vida (percursos) e locais de dormida dos grupos de *Callithrix* spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009.

### 3.2 Dieta

Os saguis apresentaram uma dieta variada, incluindo exsudatos de árvores, frutos, folhas, flores, néctar, invertebrados e pequenos vertebrados, além de alimentos facilitados por humanos. Obteve-se 437 registros de alimentação, distribuídos em 398 sessões amostrais, que representam cerca de 35% das sessões amostrais e, conseqüentemente, do período de atividades dos animais.

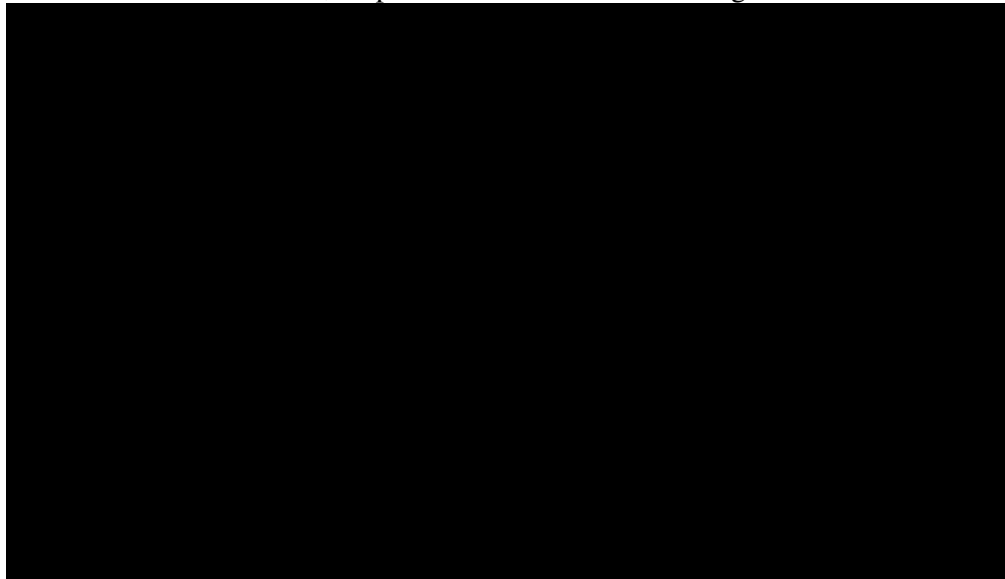
#### 3.2.1 Itens animais consumidos

Entre os itens animais (n=75), a maioria do consumo foi de artrópodes (n=70). Também foi possível observar a ingestão de pequenos vertebrados, em um número bem mais reduzido (n=5).

Há certa dificuldade em identificar insetos e demais artrópodes consumidos devido ao tamanho reduzido das presas. A identificação foi feita a partir de partes, como asas, que eram descartadas ou caíam conforme o sagui ia comendo o animal, ou por meio de fotografia feita no ato da captura. Quando muito pequenos, os artrópodes são completamente levados a boca e ingeridos, não sendo possível a identificação. Entre os artrópodes consumidos possíveis de serem identificados estão os insetos das ordens Orthoptera, Odonata, Homoptera, Lepidoptera, Coleoptera e Mantodea, além de aranhas (Arachnida – Araneae) (Tabela 5).

Quanto aos pequenos vertebrados consumidos, foram registrados três reptéis (duas lagartixas e um pequeno lagarto, ambos não identificados) e dois anuros (identificados como *Hypsiboas* sp.) (Tabela 5). Foi observada por diversas vezes a perseguição de aves e provável procura por ninhos, e a perseguição de caxinguelês (*Guerlinguetus ingrami*), porém em nenhuma das vezes foi registrado sucesso na predação por parte dos saguis.

Tabela 5 - Itens animais consumidos e identificados na dieta de *Callithrix* spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009.



### 3.2.2 Itens vegetais consumidos

Foram identificados frutos, flores, néctar e partes vegetativas de 39 espécies botânicas pertencentes a pelo menos 16 famílias, com um total de 92 registros (Tabela 6). Os exsudatos serão tratados separadamente. Os frutos foram os itens mais consumidos (80%), e o registrado mais vezes foi o fruto da exótica *Artocarpus heterophyllus* (jaca). As flores somaram 27% dos registros de alimentos de origem vegetal não exsudatívoros, folhas 5% e néctar 4%. Em alguns casos, mais de um item foi consumido ao mesmo tempo, como flores e frutos de *ripsalis* e néctar e flores de *jambeiro*.

Quando na ingestão de frutos, a identificação das espécies se deu na maior parte das vezes a partir da observação do próprio fruto, pois a mobilidade do fruto impede a identificação da “planta-mãe” prontamente. Quando os animais pegam o alimento já caído no chão, ou são vistos já se alimentando, e não arrancando o fruto, nem sempre a planta que forneceu o fruto é a que está sendo usada como suporte na hora da ingestão.

Tabela 6 - Itens vegetais consumidos por *Callithrix* spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009.

Espécie	Família	Nome Popular	Item consumido	Nº registros
<i>Spondias mombin</i>	ANACARDIACEAE	Cajá-mirim	fruto	3
<i>Rollinia mucosa</i>	ANNONACEAE	Biribá	fruto	4
<i>Kopsia fruticosa</i> *	APOCYNACEAE	Vinca-arbustiva	flor	1
Não identificada	BROMELIACEAE	bromélia 1	água do copo	1
Não identificada	BROMELIACEAE	bromélia 2	inflorescência	1
<i>Tillandsia stricta</i>	BROMELIACEAE	Tilandsia	parte vegetativa	2
<i>Rhipsalis baccifera</i>	CACTACEAE		fruto	3
<i>Rhipsalis</i> sp.	CACTACEAE	Ripsalis	flor e fruto	11
<i>Cupressus sempervirens</i> *	CUPRESSACEAE	Cipreste-italiano	folhas	1
<i>Lecythis pisonis</i>	LECYTHIDACEAE	Sapucaia	flor	1
<i>Inga affinis</i>	LEGUMINOSAE	Ingá-bravo	folhas	1
Não identificada	LEGUMINOSAE		vagem (fruto)	1
<i>Artocarpus heterophyllus</i> *	MORACEAE	Jaca	fruto	25
<i>Artocarpus incisa</i> *	MORACEAE	Fruta-pão	fruto	4
<i>Ficus auriculata</i> *	MORACEAE	Figueira-de-jardim	fruto	1
<i>Ficus gomelleira</i> *	MORACEAE	Gameleira	folhas	1
<i>Eugenia uniflora</i>	MYRTACEAE	Pitangueira	fruto	1
Não identificada	MYRTACEAE		fruto	2
<i>Psidium</i> sp.	MYRTACEAE		flores	1
<i>Syzygium cumini</i> *	MYRTACEAE	Jamelão	fruto	1
<i>Syzygium malaccense</i> *	MYRTACEAE	Jambo-vermelho	nectar e flor	3
<i>Coccoloba alnifolia</i>	POLYGONACEAE		fruto	2
<i>Eriobotrya japonica</i> *	ROSACEAE	Nêspera	fruto	1
<i>Clausena excavata</i> *	RUTACEAE	Clausena-curry	inflorescência	1
Não identificada	SAPOTACEAE		fruto	2
<i>Pouteria caimito</i>	SAPOTACEAE	Abiu	fruto	1
<i>Trema micrantha</i> *	ULMACEAE	Crindíuva	flor e fruto	2
<i>Gmelina asiatica</i> *	VERBENACEAE	Guimelina	fruto	1
<i>Vitex flavens</i> *	VERBENACEAE	Tarumã	fruto	1
10 espécies diferentes não identificadas			nectar, fruto, flor	12
Total: 39 espécies			Total registros:	92

Nota: \*Espécies exóticas à flora brasileira.

### 3.2.2.1 Gomivoria.

Houve 243 registros de gomivoria por parte dos saguis, que utilizaram 165 árvores pertencentes a 51 espécies, de pelo menos 16 famílias como fonte de exsudados (Tabela 7).

As espécies com mais indivíduos utilizados foram *Carapa guianensis* (andiroba), *Eugenia uniflora* (pitangueira) e *Spondias mombin* (cajá-mirim), e a espécie com mais registros durante as sessões amostrais foi *Anadenanthera colubrina* (angico-branco). As famílias mais procuradas foram Leguminosae e Anacardiaceae.

Tabela 7 - Espécies vegetais utilizadas por *Callithrix* spp. para extração de exsudato no JBRJ, no período de setembro 2008 a agosto 2009. (continua)

Família	Espécie	N utilizado	N total	% total	Registros
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium occidentale</i>	1	2	50.0	3
	<i>Astronium fraxinifolium</i>	2	2	100.0	2
	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	1	1	100.0	1
	<i>Spondias mombin</i>	12	24	50.0	14
	<i>Spondias venulosa</i>	1	3	33.3	1
	<i>Tapirira guianensis</i>	1	1	100.0	1
ARECACEAE	<i>Astrocaryum murumuru</i>	1	13	7.7	1
BOMBACACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>	4	8	50.0	5
	<i>Pachira aquatica</i>	2	4	50.0	3
	<i>Pseudobombax marginatum</i>	1	1	100.0	1
BURSERACEAE	<i>Protium heptaphyllum</i>	1	1	100.0	1
CELASTRACEAE	<i>Maytenus robusta</i>	1	1	100.0	1
COMBRETACEAE	<i>Terminalia catappa</i> *	7	8	87.5	13
EUPHORBIACEA	<i>Baccaurea bracteata</i>	1	1	100.0	1
	<i>Phyllanthus acidus</i> *	1	2	50.0	1
LEGUMINOSAE	<i>Amburana cearensis</i>	4	14	28.6	11
	<i>Anadenanthera colubrina</i>	7	7	100.0	29
	<i>Dalbergia nigra</i>	2	45	4.4	4
	<i>Delonix regia</i> *	1	13	7.7	1
	<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i>	1	10	10.0	1
	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	2	50.0	1
	<i>Leucaena leucocephala</i> *	2	6	33.3	3
	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	1	3	33.3	1
	<i>Machaerium hirtum</i>	1	12	8.3	1
	<i>Parkia gigantocarpa</i>	1	3	33.3	1
	<i>Parkia multijuga</i>	1	4	25.0	1
	<i>Tetrapleura tetraptera</i> *	3	3	100.0	3
	Não identificada	1	1	100.0	2
MELIACEAE	<i>Carapa guianensis</i>	46	69	66.7	48
	<i>Cedrela odorata</i>	1	20	5.0	1
	<i>Swietenia macrophylla</i>	3	9	33.3	3
	<i>Swietenia mahagoni</i>	1	6	16.7	1
MORACEAE	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	2	2		2
	<i>Castilla elastica</i>	1	1	100.0	1
	<i>Castilloa ulei</i>	2	2	100.0	2

Tabela 7 - Espécies vegetais utilizadas por *Callithrix* spp. para extração de exsudato no JBRJ, no período de setembro 2008 a agosto 2009. (continuação)

	<i>Ficus benjamina</i> *	1	4	25.0	1
MYRISTICACEAE	<i>Virola bicuhyba</i>	1	2	50.0	1
MYRTACEAE	<i>Eugenia pluriflora</i>	1	1	100.0	1
	<i>Eugenia uniflora</i>	29	44	65.9	29
	<i>Myrciaria</i> sp.	1	1	100.0	1
	Não identificada	1	1		2
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	3	5	60.0	8
SAPINDACEAE	Não identificada	1	1		1
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	1	11	9.1	1
SOLANACEAE	<i>Brunfelsia</i> sp.	1	1		1
	Espécies não identificadas	6	6		31
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>165</b>	<b>381</b>	<b>43.3</b>	<b>243</b>

Legenda: O N utilizado se refere ao nº de indivíduos que tiveram exsudato consumido pelos saguis, N total é o nº de indivíduos presente na área de estudo e o nº de registros é relativo ao número de eventos de gomivoria registrados.

Nota: \*Espécies exóticas à flora brasileira.

Observou-se que três árvores de *Terminalia catappa* e uma de *Phyllanthus acidus*, muito perfuradas por saguis para gomivoria, morreram não se sabendo a causa.

### 3.2.3 Alimentos facilitados por humanos

Obteve-se 12 registros de saguis se alimentando de itens facilitados por humanos, como restos de alimentos deixados nas lixeiras do arboreto, ou ofertados por visitantes, ou ainda as bananas usadas como ceva na plataforma para habituação para captura.

### 3.2.4 Investimento em cada item alimentar (Teste da hipótese)

O comportamento alimentar dos símios estudados apresentou frequências distintas para os diversos itens alimentares consumidos (Figura 14). O consumo de exsudatos foi quase duas vezes maior na estação mais seca, o consumo de frutos foi quase duas vezes maior na estação mais chuvosa e de insetos maior (1,3 vezes) na estação chuvosa. O resultado

encontrado na análise do Teste Exato de Fisher para Tabelas RXC (ou Teste Fisher-Freeman-Halton) ( $p < 0,01$ ) sugere que a hipótese nula seja rejeitada para qualquer nível de significância maior que este valor, ou seja, há diferenças entre os itens consumidos nas diferentes épocas do ano.

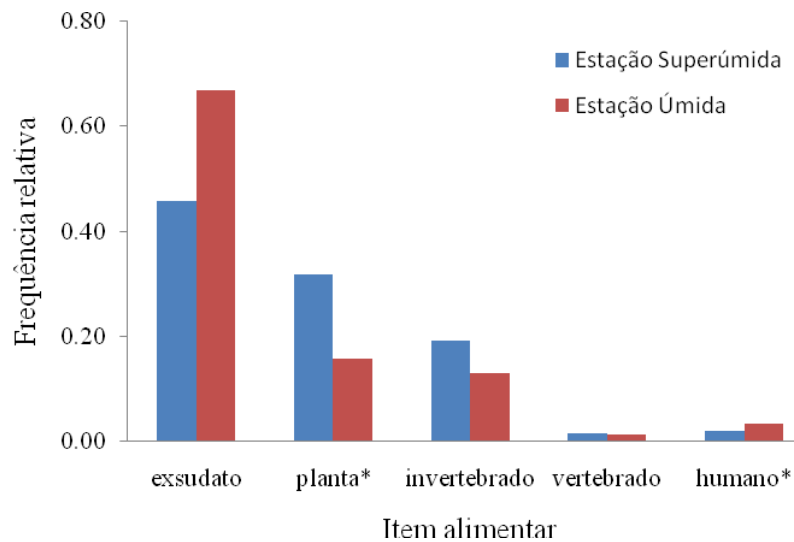


Figura 14 - Distribuição das frequências relativas dos itens da dieta de *Callithrix* spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009.

Legenda: \*planta = frutos, flores, néctar, folhas e partes vegetativas; \*humano = alimento facilitado por humanos.

Nota: Estação úmida: abril a setembro, Estação superúmida: outubro a março

### 3.3 Uso do Espaço Vertical

O comportamento exploratório dos calitriquídeos apresentou frequências distintas para as diferentes categorias de estrato vertical. Os saguis ocuparam todos os estratos disponíveis, utilizando mais frequentemente o estrato intermediário (entre 7 e 15 m de altura) e menos o chão do arboreto (Figura 15).

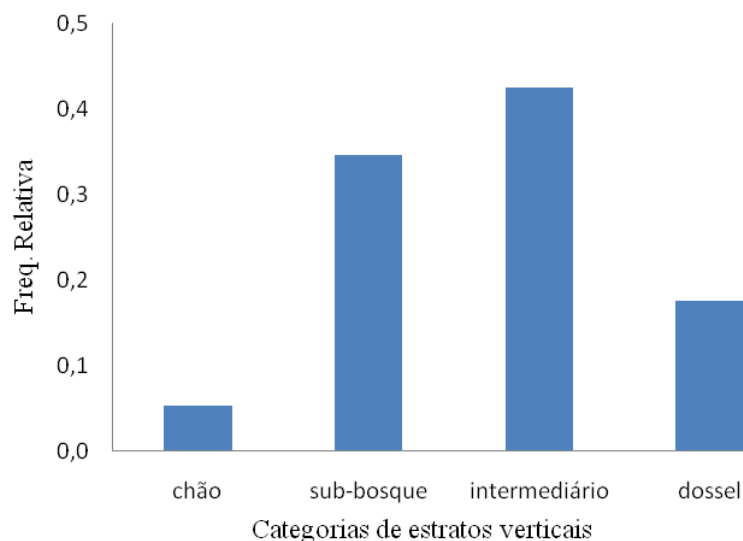


Figura 15 - Distribuição das frequências relativas de uso dos estratos verticais arbóreos por *Callithrix* spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009.

Caso a distribuição fosse uniforme, conforme a hipótese nula inicial prediz, as frequências relativas seriam próximas de 0,25 para cada um dos quatro estratos. Foi feito o teste  $X^2$  para comparar os resultados absolutos encontrados e os esperados. Os resultados indicam que a utilização do estrato intermediário (entre 7 e 15 m de altura) é mais intensa (43%) que as demais categorias do estrato vertical, seguida pelo sub-bosque (0 a 7 m de altura) (35%). Portanto, a distribuição das frequências não é uniforme ( $X^2 = 102,69$ ; g.l. = 3;  $p < 0,01$ ) e a hipótese nula foi rejeitada.



### 3.4 Árvores de dormida

As árvores procuradas para abrigo durante a noite apresentaram altura acima de 10m, com o ponto de abrigo próximo às copas, possuíam galhos horizontais ou bifurcações largas, normalmente protegidas por epífitas como bromélias (como a barba-de-velho *Tillandsia usneoides*) e/ou cactos do gênero *Rhipsalis* formando uma cortina, assim como aráceas ou copas bem fechadas. Algumas palmeiras também foram usadas por alguns grupos como locais de dormida, onde os saguis se abrigavam na base das folhas, que sempre apresentavam muitas folhas secas e estruturas florais que tornavam o abrigo bem escondido. Os locais de dormida mostraram-se aparentemente bem protegidos de possíveis predadores, sendo de difícil detecção até por parte do pesquisador (Figuras 16 a e b).



Figura 16 - Locais de dormida utilizados por *Callithrix* spp no Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Legenda: a) Jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) usada como pelos grupos A e PL1, mostrando área do dossel repleta de epífitas. b) Palmeira-real (*Attalea butyracea*) pelo grupo PL2C, mostrando área de inserção de folhas novas e antigas e estruturas florais.

Obteve-se 30 registros de locais de dormida em 44 dias de coleta de dados (Tabela 8). *Artocarpus heterophyllus* foi a árvore mais utilizada, com três espécimes registrados como local de dormida, sendo procurada com elevada frequência pelo grupo A, e o mesmo indivíduo passou a ser também utilizado posteriormente pelo grupo PL1.

Tabela 8 - Espécies de plantas utilizadas como locais de dormida pelos grupos de *Callithrix* spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009.

Espécie	Família	Nome Popular	Nº vezes utilizada
<i>Artocarpus heterophyllus</i> *	MORACEAE	Jaqueira	9
não identificada	ARECACEAE	Palmeira	3
<i>Attalea butyracea</i>	ARECACEAE	Palmeira-real	2
<i>Mangifera indica</i> *	ANACARDIACEAE	Mangueira	2
<i>Plathymenia foliosa</i>	LEGUMINOSAE	Vinhático	3
<i>Araucaria bidwillii</i> *	ARAUCARIACEAE	Bunia-bunia	1
<i>Cupressus funebris</i> *	CUPRESSACEAE	Cipreste-chorão	1
<i>Dalbergia nigra</i>	LEGUMINOSAE	Jacarandá-caviúna	1
<i>Ficus elastica</i> *	MORACEAE	Árvore-da-borracha	1
<i>Pentaclethra maerolaba</i>	LEGUMINOSAE	Pracaxi	1
<i>Phoenix loureiri</i> *	ARECACEAE	Palmeira	1
<i>Roystonea borinquena</i> *	ARECACEAE	Palmeira-real-de-porto-rico	1
<i>Senna siamea</i> *	LEGUMINOSAE	Cássia	1
não identificada	ARECACEAE	Palmeira	1
não identificada	MORACEAE	Figueira	1
não identificada	?	?	1
<b>Total</b>			<b>30</b>

Nota: \*Espécies exóticas à flora brasileira.

Dos 44 dias de coleta de dados, em alguns não foi possível o acompanhamento do grupo até o local de dormida ao entardecer, pois o grupo foi perdido em algum momento anterior. Eventos climáticos foram as razões mais frequentes da perda. Dias com vento forte eram os mais difíceis, pois muitas vezes o acompanhamento se dá pela movimentação do galho quando ocorre a passagem dos animais, já que eles são acinzentados e, portanto, se camuflam entre a folhagem contra a luz. Chuva forte com vento piorava a situação, pois quedas súbitas de galhos de árvores centenárias colocavam em risco a integridade do observador. Também houve interrupções de observação devido a visitantes curiosos, que ao observar o pesquisador olhando para cima interrogavam-no e o faziam perder o grupo silencioso em pontos muito altos das copas das árvores.

Os grupos possuem um local mais frequente de dormida, mas podem recorrer a locais alternativos quando escurece ou começa a chover e estão longe do local mais frequentemente utilizado, ou para despistar um possível predador. Entre as 30 noites observadas, foram registrados 18 locais de dormida para os sete grupos de saguis (Tabela 9 e Figura 13), sendo que um dos locais foi usado tanto pelo grupo A quanto pelo PL1.

Tabela 9 - Quantidade de locais de dormida utilizados pelos grupos de *Callithrix* spp. no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período de setembro 2008 a agosto 2009.

Grupo	n° noites observadas	n° locais diferentes
A	8	3
B	3	1
C	4	3
PL1	7	5
PL2A+B	1	1
PL2C	4	3
PL3	3	2
Total	30	18

Todos os membros do grupo sempre dormiram unidos, no mesmo galho, independente do calor ou frio. A entrada no local de dormida é sempre cautelosa. Normalmente um indivíduo adulto do grupo fica por último, observando em volta e só entra no local minutos após os demais terem entrado, após o que mais nenhum movimento foi detectado. A saída do local de dormida ao amanhecer foi sempre rápida e silenciosa. Normalmente nos primeiros minutos do dia, registrou-se que os saguis urinam e se espreguiçam bastante.

### 3.5 Interações interespecíficas

As interações interespecíficas observadas foram categorizadas como harmônicas (quando a relação traz benefícios para pelo menos uma das espécies envolvidas, sem causar prejuízo à outra), neutras (quando não há benefício nem prejuízo para ambas as espécies envolvidas) e desarmônicas (quando a relação traz benefício somente para uma das espécies envolvidas, causando prejuízo para a outra). As interações harmônicas observadas foram as do tipo protocooperação (+ +), onde ambas as espécies se beneficiam sem haver relação de dependência entre elas, e comensalismo (+ 0), onde uma espécie se beneficia da presença ou atividade da outra sem lhes causar benefício ou prejuízo aparente (Odum, 1988).

As relações desarmônicas observadas foram as do tipo competição (- -), predação ou tentativa de predação (+ -), e a mais observada foi a postura defensiva antipredatória dos saguis frente a presença de um possível predador, envolvendo fuga e estado de alerta, onde ocorrem associados vocalização de alerta, comportamento de urinar, e se esconder ficando imóvel e em silêncio, normalmente em estratos arbóreos mais baixos quando o predador é voador. Esses comportamentos são mais frequentes quando envolvem saguis carregando filhotes, ocorrendo a transferência dos infantes das costas para o ventre.

#### 3.5.1 Interações com aves

Foram registradas 39 eventos de interação envolvendo saguis (tabela 10) e pelo menos nove espécies de aves identificadas.

Seis espécies de aves da família Accipitridae (os gaviões) e o tucano-de-bico-preto (*Ramphastus vitellinus*) são, entre as aves, os potenciais predadores de calitriquídeos presentes no arboreto do JBRJ. O gavião-pombo-pequeno (*Leucopternis lacernulatus*) e o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) foram registrados seis vezes em sobrevoos rasantes na copa das árvores onde o grupo de saguis se encontrava provocando posturas defensivas dos saguis. Uma vez foi observada a tentativa frustrada de capturar um sagui jovem e duas observações de captura efetiva de infantes. Em uma das capturas realizadas pelo gavião-pombo-pequeno, um visitante que observava o ato jogou pedras no gavião até este soltar o

filhote de sagui, que caiu no solo e foi resgatado pelo visitante. O filhote foi encaminhado para veterinária e faleceu poucas horas depois.

Foram registrados 14 eventos envolvendo as espécies de saguis e *Ramphastus vitellinus*. Entre as relações desarmônicas, sete vezes os saguis assumiram comportamento de alerta, um registro de disputa de recurso alimentar, e uma captura de um infante de sagui por um tucano em sobrevoos rasantes. Ocorreram quatro registros de relações neutras entre as espécies, duas delas de tolerância e compartilhamento de recurso alimentar pelas mesmas espécies, um registro de completa indiferença quanto a presença do outro não havendo alimentação envolvida, e um de fuga conjunta dos saguis e tucanos de um gavião em sobrevoos rasantes sobre eles. Houve ainda um registro de provável protocooperação, onde indivíduos de ambas as espécies perseguiram juntos um bando de maritacas e outras aves pequenas (*Pionus maximiliani*, *Brotogeris tirica* e outras) em uma mesma árvore frutífera que atraiu a todos. A perseguição não resultou em captura.

Foram observados 16 eventos de relações interespecíficas entre saguis e outras espécies de aves. Em dez, os saguis perseguiram aves de tamanho pequeno e médio, como sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), beija-flores (família Trochilidae) e maritacas (*Pionus maximiliani* e *Brotogeris tirica*). Por duas vezes os saguis observaram por um breve momento e depois espantaram saracuras (*Aramides saracura*), sem parecer tentar capturá-las. Também foi observada a tolerância sem comportamentos agonísticos entre os saguis e jacupemba (*Penelope superciliaris*). Houve quatro registros de situações em que aves não potencialmente predadoras desencadearam posturas de alerta e defensivas nos saguis. Foram elas as lavadeiras-mascaradas (*Fluvicola nengeta*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e garça-branca-grande (*Ardea alba*). A garça passou voando perto da árvore onde os saguis se encontravam não demonstrando interesse neles. Os passeriformes investiram contra os saguis, talvez por aproximação ao acaso de seus ninhos, mas estes conseguiram escapar dos sobrevoos e bicadas. Foi observada a provável procura por ninhos de aves pelos saguis, mas desistiam devido a comportamentos agressivos de defesa parental das aves adultas, que davam rasantes e tentavam bicar os saguis na cabeça e acabavam por afastá-los. Não foi observada nenhuma predação de ave, ovos ou ninhos pelos saguis durante o estudo. Apenas as tentativas frustradas.

Tabela 10 - Interações entre *Calithrix* spp. e aves nativas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período entre os meses de setembro 2008 a agosto 2009.

Interações saguis X gaviões		
	saguis em alerta (S-/G+)	6
desarmônicas	tentativa de predação de saguis (S-/G+)	1
	predação de saguis (S-/G+)	2
		9
Interações saguis X tucanos		
	saguis em alerta (S-/T+)	7
desarmônicas	competição: saguis espantam tucanos (S+/T-)	1
	predação de saguis (S-/T+)	1
neutras	"fugir" juntos do gavião (S0/T0)	1
	comendo juntos/ indiferença (S0/T0)	3
harmônicas	protocooperação (S+/T+)	1
		14
Interações saguis X outras aves		
	tentativa de predação de aves (S+/A-)	10
desarmônicas	competição: saguis espantam aves (S+/A-)	2
	saguis em alerta (S-/A+)	4
		16
Total		39

### 3.5.2 Interações com mamíferos

Foram registrados 14 eventos de interação envolvendo saguis (tabela 11) e quatro espécies de mamíferos.

Gatos domésticos abandonados (*Felis catus*) e cães domésticos (*Canis lupus* f. *familiaris*) são, entre os mamíferos, os potenciais predadores de calitriquídeos presentes no arboreto do JBRJ. Quatis (*Nasua nasua*) e pequenos e médios felinos selvagens são também reportados como predadores de saguis, mas não há registro de ocorrência frequente desses animais na área de estudo.

Observações simultâneas de *Callithrix* spp. e *Cebus nigrinus* foram feitas seis vezes. As interações entre esses primatas foram dos tipos desarmônicas, neutras ou harmônicas. Em três ocasiões os saguis assumiram posturas defensivas com emissão de vocalização de alerta na presença dos macacos-prego. Em uma ocasião as espécies apresentaram tolerância à presença do outro (relação neutra), ficando indiferentes e permanecendo nos mesmos galhos de uma árvore enquanto forrageavam. Em duas ocasiões ocorreram eventos de comensalismo, onde os saguis pareciam se aproveitar da presença dos macacos-prego. Em uma delas,

enquanto os macacos-prego se locomoviam, os saguis ficavam a certa distância, à frente, tentando capturar as presas que fugiam dos barulhentos *Cebus*. Na outra, enquanto os macacos-prego se alimentavam na jaqueira, os saguis ficaram no chão esperando cair sobras de jaca. Houve ainda o relato de um vigilante do JBRJ sobre predação de um sagui por macaco-prego, que não pôde ser confirmada.

Por quatro vezes os saguis perseguiram insistentemente caxinguelês (*Guerlinguetus ingrami*), e uma vez houve contínuas aproximações e afastamentos de dois indivíduos de cada espécie até que os caxinguelês se afastaram completamente. Não houve observação de predação de caxinguelês durante as sessões amostrais, apenas relato de visitantes de observação de predação. Os saguis e caxinguelês podem ainda interagir como competidores, havendo uma sobreposição de seus nichos alimentares.

Em duas ocasiões observaram-se interações entre saguis e um cão doméstico (*Canis lupus f. familiaris*) habitante de uma casa vizinha ao arboreto do JBRJ. Enquanto os saguis passavam sobre o muro da casa e pela fiação sobre o terreno, o cão observava latindo muito.

Foi feito um registro de uma dupla de gatos domésticos (*Felis catus*) cercando e tentando capturar um sagui subadulto. Após alguns minutos cercando o primata, este conseguiu escapar.

Tabela 11 - Interações entre *Calithrix* spp. e outros mamíferos no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no período entre os meses de setembro 2008 a agosto 2009.

Interações saguis X macacos-prego		
desarmônicas	saguis em alerta (S-/MP+)	3
neutra	indiferença (S0/MP0)	1
harmônicas	comensalismo (S+/MP0)	2
		6
Interações saguis X caxinguelês		
desarmônicas	saguis tentam predar / perseguem caxinguelês (S+/C-)	5
Interações saguis X cão doméstico		
desarmônicas	cão espanta saguis	2
Interações saguis X gato doméstico		
desarmônicas	gatos tentam predar / perseguem sagui (S-/CD+)	1
Total		14

## 4 DISCUSSÃO

Os calitriquídeos alóctones no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, durante o período de estudo, apresentaram dieta diversificada, utilizando, além de espécies da flora nativa, muitas espécies exóticas disponíveis na área de estudo. Usaram todo o espaço vertical arbóreo, com maior frequência o intermediário e sub-bosque, apresentaram diversos locais de dormida e interações interespecíficas dos tipos harmônicas, neutras e desarmônicas.

A densidade dos saguis alóctones no JBRJ, como no Estado do Rio de Janeiro e em outros lugares do Brasil onde foram introduzidos, reflete sua adaptabilidade ecológica a locais antropicamente modificados (Cerqueira *et al.*, 1998). A densidade populacional dos calitriquídeos encontrada no JBRJ, 130 ind/km<sup>2</sup>, foi uma das maiores já encontradas na Mata Atlântica (Cunha *et al.*, 2006; Maier *et al.*, 1982; Stevenson e Rylands, 1988), confirmando a afirmação de Cunha *et al.* (2006) de que estão em superabundância na região do Parque Nacional da Tijuca, que inclui o JBRJ. O nascimento de gêmeos observado em cada grupo a cada seis meses durante a etapa preliminar e amostragem, que corrobora com dados publicados por Auricchio (1995) e Stevenson e Rylands (1998), e a observação da perda dos infantes apenas uma vez no grupo B, evidenciam que a população está em crescimento. As principais causas da densidade extremamente elevada são o alto potencial invasivo dessas espécies de *Callithrix*, grau de perturbação do ambiente, considerado ótimo para espécies exóticas, abundância e diversidade de recursos alimentares, além de adaptabilidade a nichos desocupados pela extinção local de outras espécies de primatas que outrora habitavam as matas locais (Cunha e Vieira, 2004).

A Tabela 2 sugerida como forma de identificar classes etárias de saguis em campo se mostrou eficaz, pois as capturas dos grupos e observação dos indivíduos anestesiados têm confirmado a classificação realizada.

O grupo A desapareceu em janeiro de 2009, passando o grupo PL1 a ocupar sua área. Não parece viável a hipótese de morte dos membros, visto que se tratava de um grupo grande. Dos nove integrantes, dois adultos já apresentavam sinais de abandono do grupo desde o início das observações. Acordavam junto com o grupo e em menos de 1 hora dispersavam independentemente, retornando apenas para dormir. Nunca foram seguidos para saber aonde iam de modo a não comprometer a coleta de dados do grupo, pois optou-se seguir a maioria quando o grupo se separava. Do grupo A, apenas dois integrantes (RJ3 e RJ4) estavam marcados e nunca foram recapturados. A hipótese de desmembramento e dispersão do grupo



parece mais viável, pois alterações na composição dos grupos capturados e marcados foram constantes, onde alguns indivíduos passaram a ser encontrados em áreas de vida de grupos diferentes dos que pertenciam anteriormente convivendo harmoniosamente com o novo grupo. As capturas e marcações seguem em andamento, incluindo um estudo da dinâmica das modificações na composição dos grupos. Os métodos de marcação utilizados também continuam em estudo.

Apenas um indivíduo de *C. penicillata*, fêmea (J20), foi identificado durante as capturas. Parece haver mais dois outros indivíduos em outro grupo não alvo desse estudo. A participação desses três indivíduos na grande produção de híbridos só pode ser entendida por meio de análises genéticas para comprovar hibridações e paternidades. Mas a hipótese preliminar é de que indivíduos *C. penicillata* das gerações anteriores seriam os maiores responsáveis por tais híbridos espalhados por quase todos os grupos. O hibridismo entre *C. jacchus* e *C. penicillata* é de ocorrência natural, já observado por outros estudos em áreas de interseção das áreas de distribuição das espécies (Mendes, 1997), e, embora acelerado pelo homem na área de estudo, possui importância evolutiva. Portanto é importante a continuação de estudos com tais grupos de modo a entender a relação entre as duas espécies e dos híbridos dentro dos grupos.

As espécies *Calithrix jacchus* e *C. penicillata*, no JBRJ, apresentaram 35% do tempo de atividade observados gastos em alimentação, e sua dieta foi baseada principalmente em exsudatos, como esperado para estas espécies, além de frutos, flores, néctar, partes vegetativas e itens animais, especialmente artrópodes (Lacher Jr. *et al.*, 1984; Rylands e Faria, 1993). Os artrópodes são fontes de proteína e lipídeos (Garber, 1993), e sua identificação enquanto presas é de extrema dificuldade devido ao tamanho reduzido e rapidez com que são devorados (Coimbra-Filho, 1981). Os artrópodes foram os itens animais mais consumidos (93%), com várias ordens de insetos incluídos, e sua importância se reflete no aumento da frequência de disputas de alimentos quando algum animal capturava uma presa, que desencadeava vocalizações (principalmente de juvenis), tentativas de furto e perseguições. Dias (2007) conseguiu resultados semelhantes, percebendo ainda que as tentativas de furtos eram mais realizadas por juvenis e infantes e a fêmea alfa geralmente não era incomodada devido a sua superioridade hierárquica. De modo geral, não foi observada alta frequência de comportamentos agonísticos intragrupo por disputa de alimentos, o que indica baixa pressão alimentar.

O consumo de frutos na dieta permite a obtenção de carboidratos de fácil digestão (Stevenson e Rylands, 1988). O fruto mais consumido pelos saguis no presente estudo foi da

exótica jaqueira, espécie originária do sudeste asiático e há séculos introduzida no Brasil, que apresenta padrões de dispersão espacial agrupado, monodominância em alguns trechos e produzindo frutos assincronicamente durante o ano todo, distribuídos por todo caule, logo todos os estratos da mata (Abreu, 2008). Os saguis podem atuar como dispersores potenciais da exótica jaqueira ao se alimentar de seus frutos e eventualmente transportá-los, e são beneficiados pela presença de seus frutos durante todo o ano.

Exsudatos são fontes de água, carboidratos, elementos minerais como cálcio e magnésio e de baixo conteúdo protéico (Coimbra-Filho, 1972; Rizzini e Coimbra-Filho, 1981; Scalon *et al.*, 1991). O presente estudo obteve o maior número de registros de espécies gomívoras (51) consumidas pelas espécies de saguis estudadas, reforçando sua plasticidade e adaptabilidade mesmo frente a espécies vegetais exóticas. Nem todos os indivíduos das espécies vegetais escolhidas pelos saguis foram utilizados para gomivoria, mas apenas 43,3% do total disponível na área de estudo. Tal fato já foi constatado por Coimbra-Filho em estudos com *C. jacchus* no nordeste brasileiro (Coimbra-Filho, com. pessoal). É necessário um estudo para entender o porquê da escolha de determinados indivíduos, envolvendo medidas de altura e DAP das árvores das espécies gomívoras, bem como análise do solo. Lacher *et al.* (1984) comparam os saguis aos afídeos, podendo “representar populações de ectoparasitas não estacionários”. A observação de três espécimes de *Terminalia catappa* e uma de *Phyllanthus acidus* vindo a óbito apresentando grande número de perfurações por gomivoria pode representar um grande paradoxo caso o hábito da gomivoria estiver destruindo a principal fonte de alimento dos saguis (Rizzini e Coimbra-Filho, 1981). Contudo, a maioria das árvores é moderadamente atacada. O fato de as espécies vegetais que morreram serem exóticas talvez reflita uma não evolução conjunta delas com primatas de hábito exsudatívoros. Porém, em se tratando do Jardim Botânico mais importante do Brasil, e considerando que as árvores utilizadas pelos saguis para gomivoria fazem parte de seu acervo, é bastante preocupante a possibilidade de morte pelo consumo intenso ou mesmo a perfuração de seus troncos e consequente exposição a agentes patogênicos, pois exemplares bicentenários de árvores raras de diversas partes do mundo apresentam-se em risco.

A presença de visitantes e moradores no entorno do JBRJ facilita a obtenção de alimentos pelos saguis, que entram nas lixeiras para comer restos, pegam alimentos industrializados de todo tipo diretamente das mãos de visitantes e chegam a invadir as casas atrás de alimentos. As bananas colocadas nas plataformas como ceva para habituação para captura atraíam os saguis diariamente, e observaram-se diversas disputas entre grupos para

seu consumo. A junção dos grupos PL2A e PL2B se deu provavelmente devido ao uso mútuo da ceva.

O padrão comportamental de obter exsudatos pela gomivoria observado no presente estudo, onde não há escassez alimentar, foi registrado em outros estudos em cativeiro (Coimbra-Filho, 1972; Mello, 1985) inclusive em animais nascidos em cativeiro (Harrison e Tardif, 1994), indicando fortemente comportamento inato. Na área de estudo parece haver disponibilidade de frutos ao longo de todo o ano (embora não mensurada), principalmente devido à presença de jaqueiras, mas ocorre flutuação no consumo de frutos, flores e insetos, com picos na estação superúmida (outubro a março). O teste de hipótese sugere que há diferenças no consumo dos itens alimentares nas diferentes épocas do ano, corroborando com outros estudos que indicam a gomivoria como estratégia frente à sazonal diminuição de alimentos (frutos e invertebrados) na estação mais seca (Castro *et al.*, 2000; Maier *et al.*, 1982; Scalón *et al.*, 1991). Essa diferença, portanto, é melhor explicada pela disponibilidade e não apenas por preferência, e estudos envolvendo fenologia dariam respostas mais satisfatórias à questão.

Os saguis utilizaram preferencialmente o estrato intermediário e o sub-bosque entre os estratos verticais arbóreos, corroborando com o padrão geral para primatas neotropicais de menor porte (Fleagle e Reed, 1996) e descartando a hipótese nula inicial de que a distribuição das frequências era uniforme entre os estratos. Os saguis usaram com menor frequência o dossel e o nível do solo no arboreto, bem como se deslocaram por fiações, telhados, muros, grades e todo tipo de substrato disponível. Miranda e Faria (2001) atribuem o maior uso do estrato do dossel a um maior consumo de frutos, encontrados pelos autores na estação úmida. A dieta dos saguis parece não ser o fator que explica seus padrões de uso do espaço no presente estudo, pois os itens de maior interesse (exsudatos, artrópodes e aves) estão distribuídos por todos os estratos, enquanto os saguis utilizaram mais o sub-bosque. Cunha *et al.* (2006) encontraram resultado semelhante apesar de não observar o uso do chão durante as sessões amostrais.

A escolha do local de dormida se deu predominantemente pela presença de esconderijos nos galhos das árvores mais altas, como emaranhados de epífitas, que protegem os saguis de predadores e intempéries. O grupo dorme todo unido e apresenta um local repetidamente usado e outros locais usados ocasionalmente. O estudo de locais de dormida de primatas de vida livre é um importante aspecto da biologia e comportamento, tem efeito sobre seu *fitness* e mostra como indivíduos e espécies se adaptam (Anderson, 1998; Coimbra-Filho, 1978). Identificar os locais de dormida dos grupos de primatas pode facilitar futuras ações de

manejo, pois as experiências com captura de saguis na área de estudo têm demonstrado que as primeiras horas de atividade dos animais são as melhores para capturá-los usando ceva como atrativo.

O padrão de uso do espaço vertical pelos saguis pode ser influenciado por interações interespecíficas. Existe no local de estudo a ocorrência de predadores, como gaviões da família Accipitridae, *Ramphastus vitellinus* e gatos domésticos, com baixa frequência de eventos de predação e geralmente direcionados apenas a infantes. Os saguis apresentam uma efetiva comunicação por meio de vocalizações de alerta (“alarm calls”) de modo a avisar todo o grupo da presença do predador para que se protejam, escondendo-se no sub-bosque (Barros e Yoshida, 2009).

A impressão inicial de que a avifauna é muito afetada pela predação dos saguis não pôde ser confirmada pelos dados coletados, apesar de ter sido observado por diversas vezes tentativas frustradas dos saguis de capturar aves pousadas ou em voo, e ainda saguis a procurar por ninhos. Apesar da não observação, os saguis são conhecidos predadores da avifauna, principalmente de ovos e ninhos (Stevenson e Rylands, 1988). Estudos em outras áreas mostraram baixo consumo de ovos e filhotes de aves (Digby e Barreto, 1998; Rylands e Faria, 1993; Santos *et al.*, 2007) ou consumo inexistente (Passamani e Rylands, 2000). Mas a não observação de saguis predando aves não quer dizer que isto não possa estar acontecendo, porque é difícil observar os ninhos, de tamanho reduzido, camuflados e em grandes alturas. Para melhor observação do impacto dos saguis na avifauna seria importante monitorar os ninhos, estabelecendo um protocolo de campo específico para responder a esta questão.

Os macacos-prego tendem a apresentar padrões comportamentais agressivos frente a espécies competidoras e, apesar de espécies de *Cebus* serem mais frugívoras e as de *Callithrix* mais gomívoras, há uma sobreposição de nichos entre elas (Resende *et al.*, 2004). Fonseca *et al.* (1980) observaram comportamento agressivo de *Cebus apella* com os saguis. Porém *Cebus nigritus* e *Callithrix jacchus* não evoluíram em simpatria no local de estudo, o que facilitaria a ocorrência de interações neutras e harmônicas, como também observado entre os saguis e *Ramphastos vitellinus*. A ausência de um processo de competição já instalado aumenta as chances de estabelecimento em menor tempo de espécies introduzidas (Moura-Britto e Patrocínio, 2006).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alta densidade populacional de saguis alóctones na área de estudo sugere um alto efeito de predação nas populações de suas presas, sejam invertebrados ou vertebrados, e de competição com espécies autóctones. Os itens da dieta de animais exóticos podem ser utilizados para medir seus impactos no ecossistema local (Modesto e Bergallo, 2008). A grande diversidade de alimentos disponíveis no JBRJ favoreceu o estabelecimento das duas espécies de *Callithrix* spp. Seu comportamento vem evidenciando uma grande capacidade adaptativa e plástica, visto que grande parte do acervo vegetal do JBRJ é exótica, exigindo novos hábitos alimentares de *Callithrix* spp. Além disso, o contato e a proximidade com o homem fornecem um aporte de alimentos industrializados bem aceitos pelos símios. Os animais mostram desembaraço ao frequentar as plataformas de ceva e captura, mesmo com os pesquisadores ainda manipulando-as e até após a captura, não parecendo sofrer maiores estresses. Comportamentos inusitados podem estar relacionados à habituação, como disputas inter e intragrupais pelas cevas, e tempo de uso da plataforma acima do esperado.

A ingestão de frutos pelos saguis os torna potenciais dispersores de sementes (Galetti *et al.*, 2002; Koné *et al.*, 2008). O consumo de frutos de árvores exóticas no Jardim Botânico e a proximidade com mata em regeneração no local, bem como com o Parque Nacional da Tijuca, faz com que os saguis colaborem com a dispersão de espécies vegetais exóticas.

Existe a preocupação com a integridade da coleção botânica do acervo da Instituição de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro frente à intensa utilização para gomivoria pelos saguis, que perfuram os troncos deixando as árvores expostas a agentes patogênicos, ou mesmo podendo levá-las à morte quando o consumo é exagerado. A conservação do acervo do JBRJ é mais um grande motivo, somada à conservação da fauna autóctone, para que a população de primatas alóctones seja controlada.

O estudo comportamental de espécies sociais de primatas depende da avaliação da biologia dos indivíduos e do seu sistema de organização social, bem como das interações intra e interespecíficas, fato que contribui para a estrutura das comunidades. No caso de espécies exóticas de primatas, o estudo dessas interações interespecíficas é de extrema importância, porque influenciam no funcionamento do ecossistema, podendo afetar sobremaneira a biodiversidade local (Cunha, 2005). As relações neutras e harmônicas que os saguis alóctones estabeleceram com diversas espécies da fauna autóctone podem ser explicadas pelo fato de eles não terem evoluído em simpatria no local de estudo. Há a necessidade de monitorar a

provável predação de aves e seus ninhos e a interação existente entre caxinguelês e saguis, a fim de estudar a influência dos primatas alóctones nas populações desses animais. Também importante é o estudo das interações interespecíficas entre *C. jacchus*, *C. penicillata* e seus híbridos.

Estudos envolvendo a presença dos saguis alóctones em áreas de ocorrência natural de outros primatas, principalmente de formas ameaçadas como *Leontopithecus rosalia* (mico-leão-dourado), *Callithrix aurita* (sagui-da-serra-escuro) e *Callithrix flaviceps* (sagui-da-serra), recomendam a remoção dos alóctones para mitigar os impactos sobre suas populações a serem preservadas (Ruiz-Miranda *et al.*, 2000; Pereira, 2006). Também importante é o esclarecimento da população quanto a não comprarem, não soltarem nem alimentarem espécies de saguis invasoras, de modo a evitar o aumento de suas populações, contribuindo, inclusive, para a diminuição do tráfico ilegal de animais (Pereira, 2006).

Considerando as potencialidades e as observações de danos causados pelas espécies alóctones *Callithrix jacchus* e *C. penicillata*, são necessárias medidas de manejo e educação ambiental para o controle efetivo das populações desses símios introduzidos.

## REFERÊNCIAS

ABREU, R. C. R. Dinâmica de populações da espécie invasora *Artocarpus heterophyllus* L. (Moraceae) no Parque Nacional da Tijuca - Rio de Janeiro. 2008. 77 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. Behaviour, v.49, p.227 – 267, 1974.

ANDERSON, J. R. Sleep, Sleeping Sites, and Sleep-Related Activities: Awakening to Their Significance. American Journal of Primatology, v.46, p.63 – 75, 1998.

AURICCHIO, P. Primatas do Brasil. São Paulo: Terra Brasilis, 1995. 168p.

BARROS, A.; YASHIDA, C. E. Vocalização de saguis-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata*): identificação e descrição de sons e respostas comportamentais. Bioikos, v.23, n.1, p.19-27, 2009.

BERGALLO, H. D. G., *et al.* Mamíferos endêmicos e ameaçados do Estado do Rio de Janeiro: Diagnóstico e estratégias para a conservação. In: Bergallo, H. D. G. *et al.* (Ed.). Estratégias e ações para a conservação da Biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, 2009. p.209 – 220..

CASTRO, C. S. S. *et al.* Influência da distribuição e disponibilidade dos frutos na dieta e no uso do espaço em saguis-do-nordeste (*Callithrix jacchus*). In: ALONSO, C.; LANGGUTH A. (Ed.). A Primatologia do Brasil. v.7 João Pessoa: Ed. Universitária, 2000. p.65 – 80.

CERQUEIRA, R.; MARROIG, R.; PINDER, L. Marmosets and lion-tamarins distribution (Callitrichidae, Primates) in Rio de Janeiro, South-eastern Brazil. Mammalia, v.62, p.213-226. 1998.

COIMBRA FILHO, A. F. Animais predados ou rejeitados pelo sauí-piranga, *Leontopithecus r. rosalia* (L., 1766) na sua área de ocorrência primitiva (Callitrichidae, Primates). Revista Brasileira de Biologia v.41, n.4, p.171-731. 1981.

\_\_\_\_\_. Aspectos inéditos do comportamento de saguis do gênero *Callithrix* (Callitrichidae, Primates). Revista Brasileira de Biologia, v.32, n.4, p.505 – 512, 1972.

\_\_\_\_\_. Natural shelters of *Leontopithecus rosalia* and some ecological implications (Callitrichidae: Primates). In: KLEIMAN, D. G. (Ed.). The biology and conservation of the Callitrichidae. Washignton, D.C.: Smithsonian Institution, 1978. p.79 – 89.

\_\_\_\_\_. Os saguis do gênero *Callithrix* da região oriental brasileira e um caso de duplo-hibridismo entre três de suas formas (Callitrichidae, Primates). Revista Brasileira de Biologia, v.31, n.3, p.377 – 388, 1971.

COIMBRA FILHO, A. F. Sistemática, distribuição geográfica e situação atual dos símios brasileiros (Platyrrhini - Primates). Revista Brasileira de Biologia, v.50, n.4, p.1063 - 1079. 1990.

\_\_\_\_\_. Situação atual dos calitriquídeos que ocorrem no Brasil (Callitrichidae - Primates). In: MELLO, M. T. (Ed.). A Primatologia no Brasil. Brasília: Sociedade Brasileira de Primatologia, v.1, p.15-33. 1984.

COIMBRA FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. A. Exudate-eating and tree-gouging in marmosets. Nature, v.262, n.5569, p.630, 1976.

\_\_\_\_\_. Tree-gouging, exudate-eating and the "short-tusked" condition in *Callithrix* and *Cebuella*. In: Kleiman, D. G. (Ed.). The Biology and Conservation of Callitrichidae. Washington: Smithsonian Institution, p.105-115, 1978.

COIMBRA FILHO, A. F.; PISSINATTI, A.; RYLANDS, A. B. Experimental multiple hybridism and natural hybrids among *Callithrix* species from eastern Brazil. In: Rylands, A. B. (Ed.). Marmosets and Tamarins: systematics, behaviour, and ecology. Oxford: Oxford University Press, p.95 – 120, 1993.

COIMBRA FILHO, A. F.; ROCHA, N. D. C.; PISSINATTI, A. Morfofisiologia do ceco e sua correlação com o tipo odontológico em Callitrichidae (Platyrrhini, Primates). Revista Brasileira de Biologia, v.40, n.1, p.177 – 185, 1980.

CORRÊA, H. K. M.; COUTINHO, P. E. G. Gênero *Callithrix* Erxleben 1777. In: REIS, N. R. *et al* (Ed.). Primatas Brasileiros. Londrina: Technical Books, 2008. p. 47 – 58,

CUNHA, A. A.; VIEIRA, M. V. Present and past primate community of the Tijuca Forest, Rio de Janeiro, Brazil. Neotropical Primates, v.12, n.3, p.153 – 154, 2004.

CUNHA, A. A. Estratificação vertical, abundância e tamanho populacional do macaco-prego (*Cebus* sp.) e do mico-estrela (*Callithrix jacchus*) no Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2005. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

CUNHA, A. A.; VIEIRA, M. V.; GRELE, C. E. V. Preliminary observations on habitat, support use and diet in two non-native primates in an urban Atlantic forest fragment: the capuchin monkey (*Cebus* sp.) and the common marmoset (*Callithrix jacchus*) in the Tijuca forest, Rio de Janeiro. Urban Ecosyst, v.9, p.351 – 359, 2006.

DIAS, D. A. Hierarquia social e sucesso alimentar em *Callithrix jacchus* (Primates, Callitrichidae), sob condições naturais. 2007. 45 f. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

DIGBY, L.; BARRETO, C. E. Vertebrate predation in common marmosets. Neotropical Primates, v.6, n.4, p.124 - 126. 1998.

FERRARI, S. F. Ecological differentiation in the Callitrichidae. In: RYLANDS, A. B. (Ed.). Marmosets and Tamarins: systematics, behaviour and ecology. Oxford: Oxford University Press, 1993. p.314 – 328.



FLEAGLE, J. G.; REED, K. E. Comparing primates communities: a multivariate approach. Journal of Human Evolution, v.30, n.6, p.489 – 510, 1996.

FONSECA, G. A. B. *et al.* Some ecological aspects of free-living black tuffed-ear marmosets (*Callithrix jacchus penicillata*). Antropology Contemporary, v.3, p.197, 1980.

FRETWELL, S. D. Populations in a seasonal environment. Princeton: Princeton University Press, 1972.

GALETTI, M.; PIZO M. A.; CHRISTIANINI. Keystone fruits and frugivores in the Pantanal. In: KEROUGHALIAN, A. ; EATON, D. (Ed.). Conservation Research Initiative. Maynard: Earthwatch, 2002. p.45 – 49.

GARBER, P. A. Feeding ecology and behaviour of the genus *Saguinus*. In: RYLANDS, A. B. (Ed.). Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour, and Ecology. Oxford: Oxford University Press, 1993. p.278 – 295.

HANKERSON, S. J.; FRANKLIN, S. P.; DIETZ, J. M. Tree and Forest Characteristics Influence Sleeping Site Choice by Golden Lion Tamarins. American Journal of Primatology, v.69, p.1 - 13. 2007.

HARRISON, M. L.; TARDIF, S. D. Social implications of gummivory in marmosets. American Journal of Physical Anthropology, v.95, p.399 – 408, 1994.

KONÉ, I. *et al.* Primate seed dispersal and its potential role in maintaining useful tree species in the Tai region, Côte-d'Ivoire: implications for the conservation of forest fragments. Tropical Conservation Science, v.1, n.3, p.293 – 306, 2008.

LACHER Jr., T. E. *et al.* Parasitism of trees by marmosets in a central Brazilian gallery forest. Biotropica, v.16, n.3, p.202 – 209, 1984.

LYRA NEVES, R. M. *et al.* 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, 2007.

MAIER, W.; ALONSO, C.; LANGGUTH, A. Field observations on *Callithrix jacchus jacchus* L. Z. Saugetier, v.47, p.334 – 347, 1982.

MELLO, M. T. Atividade roedora de *Callithrix penicillata* (sagui, mico-estrela). In: RYLANDS, A. B. (Ed.). A Primatologia do Brasil. Campinas: Sociedade Brasileira de Primatologia, v.2, p.107 – 130, 1985.

MENDES, S. L. Padrões biogeográficos e vocais em *Callithrix* do grupo *jacchus* (Primates, Callitrichidae). 1997. 155p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Estratégia nacional contra espécies exóticas invasoras. Brasília, o Ministério, 2005. Disponível em: <http://mma.gov.br/invasoras/> Acesso em: 15 ago. 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Espécies exóticas invasoras: situação Brasileira. Brasília, 2006, 24 p.

MIRANDA, G. H. B.; FARIA, D. S. D. Ecological aspects of black-pinellated marmoset (*Callithrix penicillata*) in the cerrado and dense cerrado of the Brazilian Central Plateau. Brazilian Journal of Biology, v.61, p.397 – 404, 2001.

MODESTO, T. C.; BERGALLO, H. D. G. Ambientes diferentes, diferentes gastos do tempo entre atividades: o caso de dois grupos mistos do exótico *Callithrix* spp. na Ilha Grande, RJ, Brasil. Neotropical Biology and Conservation, v.3, n.3, p.112 – 118, 2008.

MOURA-BRITTO, M.; PATROCÍNIO, D. N. M. A fauna de espécies exóticas no Paraná: contexto nacional e situação atual. In: CAMPOS, J. B.; TOSSULINO, M. G. P.; MULLER, C. R. C. (Ed.). Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p.53 – 94.

ODUM, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara. 1988. 434 p.

PASSAMANI, M.; RYLANDS, A. B. Feeding behavior of Geoffroy's Marmoset (*Callithrix geoffroyi*) in an Atlantic Forest fragment of south-eastern Brazil. Primates, v.41, n.1, p.29 – 40, 2000.

PIMENTEL, D. *et al.* Economic and environmental threats of alien plant, and microbe invasions. Agriculture, Ecosystems & Environment, v.84, p.1-20, 2001.

RANGEL, C. H.; SOUSA, F. S. F.; GRELLE, C. E. V. Dieta de Callitrichidae no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA, 13., 2009, Blumenau. Resumos... Blumenau: Sociedade Brasileira de Primatologia, 2009. 1 CD-ROM.

RESENDE, B. D. *et al.* Interaction between capuchins and coatis: nonagonistic behaviors and lack of predation. International Journal of Primatology, v.25, n.6, p.1213 – 1224, 2004.

RIZZINI, C. T.; COIMBRA-FILHO, A. F. Lesões produzidas pelo sagui *Callithrix p. penicillata* (E. Geoffroy, 1812) em árvores do Cerrado (Callitrichidae, Primates). Revista Brasileira de Biologia, v.41, n.3, p.579 – 583, 1981.

ROSENBERGER, A. L. Loss of incisor enamel in marmosets. Journal of Mammalogy, v.59, n.1, p.207 – 208, 1978.

ROTHER, H. Adaptation to natural food resources by semi-free common marmosets (*Callithrix jacchus*): preliminary results. Neotropical Primates, v.7, p.54-57. 1999.

RUIZ-MIRANDA, C. M. *et al.* Distribuição do sagui (*Callithrix jacchus*) nas áreas de ocorrência do mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) no Estado do Rio de Janeiro. Neotropical Primates, v.8, n.3, p.98 – 101, 2000.

RYLANDS, A. B.; FARIA, D. S. D. Habitats, feeding ecology, and home range size in the genus *Callithrix*. In: RYLANDS, A. B. (Ed.). Marmosets and Tamarins: systematics, behaviour, and ecology. Oxford: Oxford University Press, 1993. p.262 – 272.

RYLANDS, A. B. *et al.* An assessment of the diversity of new world primates. Neotropical Primates v.8, n.2, p.61-93, 2000.

RYLANDS, A. B. *et al.* Primate surveys and conservation assessments. Oryx, v.42, n.3, p.313 – 314, 2008.

RYLANDS, A. B. *et al.* Primates of the Atlantic Forest: Origin, distribution, endemism and communities. In: NORCONK, M.; ROSENBERGER, A. ; GARBER, P. (Ed.), Adaptive Radiations of Neotropical Primates. New York: Plenum Press. 1996.

RYLANDS, A. B.; COIMBRA-FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. A. Systematics, geographic distribution, and some notes on the conservation status of the Callitrichidae. In: RYLANDS, A. B. (Ed.). Marmosets and Tamarins: systematics, behaviour, and ecology. Oxford: Oxford University Press, 1993. p.11 – 77.

SAKAI, A. K. *et al.* The Population Biology Of Invasive Species. Annual Review of Ecology and Systematics, v.32, p.305-332, 2001.

SANTOS, C. V. *et al.* Ecologia, comportamento e manejo de primatas invasores e populações-problema. In: BICCA-MARQUES, J. C. (Ed.). A Primatologia no Brasil. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Primatologia, v.10, p.101 -118. 2007.

SCALON, C. E.; MONTEIRO DA CRUZ, M. A. O.; RYLANDS, A. B. Exploração de exsudatos vegetais pelo sagui-comum, *Callithrix jacchus*. In: RYLANDS, A. B. ; BERNARDES, A.T. (Ed.). A Primatologia do Brasil. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1991. v.3, p.197 – 205.

SHIGESADA, N. e KAWASAKI, K. Biological Invasions: Theory and Practice. Oxford: Oxford University Press, 1997. 205 p. (Oxford Series in Ecology and Evolution)

STEVENSON, M. F.; RYLANDS, A. B. The marmosets, genus *Callithrix*. In: MITTERMEIER, R. A. *et al* (Ed.). Ecology and behavior of neotropical primates. Washington D.C.: World Wildlife Fund, 1988. v.2, p.131 – 222.

VIVO, M. Taxonomia de *Callithrix* Erxleben, 1777 (Callitrichidae, Primates). Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1991.

WINTER, M. Allgrooming relationships in capture cammon marmosets (*C. jacchus jacchus*). In: ROTHE, H.; WALTERS, H.I.; HEARN, J.P. (Ed.). Biology and behaviours of marmosets. Göttingen: Eigenverlog Rothz, 1978. p. 161-179.