

DERLAN ANGELIM DIAS

HIERARQUIA SOCIAL E SUCESSO ALIMENTAR

EM *Callithrix jacchus* (Primates, Callithrichidae), SOB CONDIÇÕES NATURAIS

**Dissertação apresentada à Universidade
Federal do Rio grande do Norte, para
obtenção do título de Mestre em Psicobiologia.**

**Natal
2007**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

DERLAN ANGELIM DIAS

HIERARQUIA SOCIAL E SUCESSO ALIMENTAR

EM *Callithrix jacchus* (Primates, Callithrichidae), SOB CONDIÇÕES NATURAIS

**Dissertação apresentada à Universidade Federal do
Rio grande do Norte, para obtenção do título de
Mestre em Psicobiologia.**

Orientador: Prof. Dr. Arrilton Araújo

**Natal
2007**

Título: HIERARQUIA SOCIAL E SUCESSO ALIMENTAR EM *Callithrix jacchus*
(Primates, Callithrichidae), SOB CONDIÇÕES NATURAIS

Autor: Derlan Angelim Dias

Data da Defesa: 21/09/2007

Banca Examinadora:

Profa. Maria Adélia Borstelmann de Oliveira

Universidade Federal Rural de Pernambuco - PE

Profa. Maria de Fátima Arruda de Miranda

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - RN

Prof. Arrilton Araújo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - RN

Divisão de Serviços Técnicos
Catalogação da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Central Zila Mamede

Dias, Derlan Angelim.

Hierarquia social e sucesso alimentar em *Callithrix jacchus* (Primates, Callithrichidae), sob condições naturais / Derlan Angelim Dias. – Natal [RN], 2007.

VIII, 45 f.

Orientador: Arrilton Araújo.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia.

1. Comportamento alimentar - Dissertação. 2. Sagüis - Hierarquia social - Dissertação. 3. Competição alimentar – Dissertação. 4. Perfil alimentar - Dissertação. I. Araújo, Arrilton. II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. III. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 591.131.1(043.3)

Dedico a meus pais,
que sempre me apoiaram ao
longo dessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Sou grato...

Aos meus familiares por todo o apoio, em especial a meus pais e minha irmã Yanne pelas longas conversas, conselhos e palavras de incentivo.

A Arrilton pelo modo como conduziu a orientação, me deixando sempre livre pra pensar. Seus conselhos como orientador e amigo, além, é claro, de suas observações gastronômicas, foram sempre muitos valiosos (“digaí vida boa!”).

Aos professores do Departamento de Fisiologia, em especial a Profa. Fátima Arruda por ser essa “mãezona de todos”, sempre disposta a ajudar e também a dar puxões de orelha, além de ser um exemplo de cuidado com os animais, competência e seriedade no trabalho. Sua filosofia do “relaxe” nunca será esquecida!

À Profa. Maria Adélia Borstelmann de Oliveira por aceitar compor a banca examinadora e colaborar para a realização deste trabalho.

À Profa. Helderes Peregrino pelas dicas em relação à análise estatística.

A duas pessoas que costumam resolver os problemas de todos: Graça e Gaby! Obrigado pela ajuda com a papelada em geral e pelos momentos de descontração.

Aos colegas de turma pelas festas de aniversário, grupos de estudo, enfim, pela ótima convivência em todo esse tempo que passei longe da minha família.

Às “parceiras” de campo Ana Karinne, Marina, Fernanda, Dina (ponera), Cris e Audra. Foram muitas discussões, refeições e mosquitos divididos ao longo desses dois anos. Com certeza aprendi muito com cada uma de vocês.

Aos farristas Nelson e Lamarck responsáveis por elevarem meu nível etílico em diversas ocasiões.

Aos funcionários da FLONA-Açu porque sempre estiveram dispostos a ajudar em tudo que foi necessário para a realização deste trabalho, além da amizade pessoal (Valeu Chiquinho, Irmão, Roberto, Canindé, Luís e Damião!).

Aos sagüis por muitas vezes me fazerem rir, mesmo diante das situações adversas a que estamos sujeitos em qualquer trabalho em ambiente natural (peço desculpas pelos bips do relógio ao longo de todos esses meses).

A Deus por cuidar do meu crescimento pessoal, sempre me cercando de verdadeiros amigos.

RESUMO

A vida em grupo implica em competição por recursos entre os indivíduos. Competição do tipo Scramble é considerada um modo indireto de competição, associado principalmente a fatores como tamanho do grupo e distribuição dos recursos no ambiente. Competição do tipo Contest ocorre quando indivíduos competem diretamente por recursos. Em espécies sujeitas a esse modo de competição pode ocorrer estabelecimento de hierarquia de dominância, resultando em diferenças nos benefícios obtidos pelos indivíduos no âmbito alimentar e reprodutivo. Interações agressivas, bem como exibições de submissão, são esperadas como forma de sinalizar status social. Neste estudo investigamos o modo como a hierarquia social atua sobre o sucesso alimentar em *Callithrix jacchus*. De setembro de 2006 a março de 2007 observamos um grupo selvagem de sagüis na Floresta Nacional de Açu do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade, 8 dias por mês. As observações tinham início às 05:00 e término após todos os indivíduos se recolherem à árvore de dormir. A coleta de dados foi realizada através da técnica animal focal com registro instantâneo a cada minuto, durante 15 minutos consecutivos. Analisando as interações agonísticas, perfil comportamental e perfil alimentar do grupo, verificamos que a hierarquia social em *C. jacchus*, além dos benefícios reprodutivos, também confere uma série de vantagens no âmbito alimentar ao casal reprodutor. Em nosso estudo, interações agressivas, incluindo perseguições, arranhões e mordidas, foram pouco frequentes de modo intragrupo. As relações de dominância, portanto, foram mais evidentes através de comportamentos de submissão. Não constatamos diferenças significativas entre os animais em relação à taxa de ingestão total. Todavia, a análise do perfil alimentar (proporção de matéria animal e vegetal na dieta) revelou que dominantes asseguraram maior ingestão de matéria animal, enquanto subordinados utilizaram frutos, exsudado e, eventualmente, exploraram itens que não eram comuns à dieta. Sugerimos que através da hierarquia social, a fêmea reprodutora assegura acesso preferencial a recursos alimentares, sendo esta uma importante característica para suprir os custos envolvidos com a manutenção da alta taxa reprodutiva verificada para a espécie. O macho reprodutor, apesar de também assegurar acesso a recursos, tem sua eficiência de forrageio reduzida devido à participação na partilha de alimentos direcionada aos filhotes.

ABSTRACT

The competition for resources is one of the costs of group living. The scramble competition is considered an indirect type of competition, mainly associated with factors like group size and distribution of resources. Contest competition occurs when individuals compete directly for resources. In species that exhibit this type of competition the establishment of dominance hierarchy can occur, resulting in differences on feeding and reproductive benefits for each member of the group. In these cases, aggressive and submissive behaviors are expected as a way to signal social status. The aim of this study was to investigate the effects of social hierarchy over food ingestion in *Callithrix jacchus*. Data recording was from September/2006 to March/2007, eight days by month, at Floresta Nacional de Açu do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. The observation time started at 05:00 AM and finished after the last animal was on the sleep tree. Analyses of aggressive interactions, behavioral profile and diet, reveals a lot of advantages for dominant animals in the study group. Dominant individuals had higher intake of animal matter than subordinates. The last ones, consumed fruits, exudate and, eventually, explored items that were not common to the diet. We suggest that dominance hierarchy enable the reproductive female to assure priority on access to food resources, an important characteristic to supply the costs to maintain the high reproductive rate of the species. We also suggest that reproductive male, due to the participation on food transfer, had the forage efficiency reduced.

SUMÁRIO

1. Introdução	1
2. Objetivos	12
2.1. Objetivo Geral	12
2.2. Objetivos Específicos	12
3. Hipóteses e Predições	13
4. Metodologia	14
4.1. Área de Estudo	14
4.2. Grupo de Estudo	14
4.3. Registros Comportamentais	16
4.4. Análise Estatística dos Dados	17
5. Resultados	18
6. Discussão	30
7. Bibliografia	37

1. INTRODUÇÃO

Em seus estudos com pássaros tecelões, John Crook (1964, citado por Krebs & Davies 1996) concluiu que o alimento e a predação exerciam as principais pressões seletivas que influenciaram a evolução da organização social. No ano seguinte, em parceria com Stephen Gartlan, chegou a conclusões idênticas ao aplicar a abordagem comparativa a um grande número de espécies de primatas.

Devido à reconhecida importância de se compreender o modo como os animais se alimentam e a maneira como isto se relaciona com seu modo de vida, uma extensa produção científica com referência ao tema tem sido apresentada. Os diversos trabalhos abordam desde questões como a descrição da dieta (Martins & Setz 2000; Nekaris & Rasmussen 2003; Di Fiore 2004), seletividade envolvida na atividade de forrageio (Heiduck 1997; Nakagawa 2003) e adaptações anátomo-fisiológicas à obtenção e digestão dos alimentos (Power & Oftedal 1996; Lambert 2002), até questões mais complexas como a relação existente entre a atividade de forrageio e organização social de grupos, com formação de hierarquias de dominância (Barton & Whiten 1993; Harrison & Tardif 1994; Koenig 2002), refletindo até mesmo em seus padrões reprodutivos (Araújo & Arruda, em preparação).

A obtenção de energia é um dos principais desafios para os animais (Pride 2005). Desta forma, é imperativo que indivíduos possam reconhecer itens alimentares de maior conteúdo energético, a fim de maximizar sua eficiência de forrageio.

A seletividade de itens a serem ingeridos é governada por uma série de características que são percebidas pelo animal. Tais características, ou pistas, são também chamadas atributos sensoriais dos alimentos. Podem ser cheiro, textura, cor, até mesmo sons e características fisiologicamente perceptíveis como "ardor", que irão resultar em seleção ou rejeição do item alimentar, e conseqüente ranqueamento de preferência entre itens comestíveis (Messer 1984).

Para obter os nutrientes necessários, primatas podem fazer uso de uma grande variedade de itens alimentares. Nesta grande Ordem há desde espécies cuja dieta é mais restrita quanto à origem do item alimentar, como *Gorilla g. gorilla*, cuja alimentação se baseia na ingestão de itens de origem vegetal (Tutin 1998), até espécies com dietas mais abrangentes, como *Leontopithecus rosalia* (Dietz et al. 1997), que também incluem em sua dieta itens alimentares de origem animal, sendo classificados como animais onívoros, de acordo com Swindler (1998). Este mesmo autor reconhece a existência de seis modalidades de hábitos alimentares de acordo com a variedade de alimentos ingeridos pela espécie: insetívoros, gomívoros, frugívoros, folívoros, granívoros e comedores de ervas (herb-eaters).

Uma vez que diferentes itens alimentares (insetos, folhas ou frutos, por exemplo) implicam em variação quanto ao tempo dedicado à busca, ingestão e digestão dos mesmos, devem-se esperar diferenças quanto aos padrões de atividades dos primatas, de acordo com o tipo de dieta adotada pela espécie em questão. Primatas que se alimentam de folhas, como bugios e colobinos, investem a maior parte de seu tempo em duas atividades: comer e digerir. Isto se deve ao fato de que folhas possuem um baixo valor energético e requerem muito tempo para serem digeridas (Nevile et al. 1988; Swindler 1998). Sendo assim, se o animal possui uma dieta de melhor qualidade nutricional, maior tempo poderá ser destinado a outras atividades.

É importante ressaltar que diferentes itens alimentares, de um modo geral, implicam na adoção de diferentes estratégias de forrageio. Por exemplo, no que diz respeito à ingestão de frutos por *Callithrix jacchus*, frutos maiores são levados com as mãos diretamente à boca e, caso sejam carnosos e moles, são retirados pedaços; quando o tamanho é diminuto, o fruto é introduzido completamente na boca, sendo então consumida a porção do pericarpo e descartada a semente, embora não seja incomum ocorrer também a ingestão de sementes (Alonso & Langguth, 1989). A utilização de frutos como recurso alimentar permite a

obtenção de carboidratos de fácil digestão, além de vitaminas, minerais e água (Strier 2003).

Exsudado constitui outra importante fonte de carboidratos, contendo ainda elementos minerais como cálcio e magnésio. De um modo geral apresenta baixo conteúdo protéico e representa ainda uma fonte de água, embora o percentual hídrico seja variável entre espécies vegetais (Nash 1986). Entre as quatro modalidades de exsudados de plantas (seiva, goma, látex, e resina), goma é a mais comumente utilizada por primatas (Nash 1986). Em calitriquídeos, a exploração da goma (ambos, obtenção e consumo) é possível devido a adaptações anátomo-fisiológicas que lhes permitem fixar na árvore, efetuar perfurações e digerir o líquido obtido (Sussman & Kinzey 1984). Tais adaptações incluem reduzido tamanho corporal, dentição inferior anterior modificada para raspar (incisivos inferiores alongados e de estreito diâmetro, caninos inferiores incisiviformes), e existência de garras em todos os dedos (exceto no hálux) (Ferrari & Martins 1992). A espécie *C. jacchus* possui ainda um ceco mais alargado em comparação com outras espécies de calitriquídeos (Coimbra-Filho et al. 1980), uma adaptação no trato digestivo possivelmente resultante de um processo de especialização à fermentação de exsudados (Ferrari & Martins 1992).

A persistência do padrão comportamental de raspar, mesmo em condições de cativeiro, onde não há a recompensa alimentar, indica que tal comportamento possui um forte componente genético, sendo verificado mesmo em animais nascidos em cativeiro (Harrison & Tardif 1994).

Com relação à captura e consumo de insetos, pode-se dizer que o tamanho reduzido, característica resultante do processo de nanismo filético (Ford 1980; Leutenegger, 1980), permite o deslocamento de modo cauteloso em meio à densa vegetação. *Callithrix jacchus* são astutos caçadores de insetos, encontrado-os sob folhas, em buracos e nos vários substratos da área de uso (Sussman & Kinzey 1984). Invertebrados de um modo geral constituem importante fonte protéica e, em comparação com a goma, apresenta maior quantidade de

fósforo, porém menor quantidade de cálcio (Nash 1986), além de exigir menor tempo para digestão (Strier 2003). A captura de presas relativamente grandes permite a manutenção de uma alta proporção de material animal em sua dieta, o que efetivamente significa uma estratégia de minimização de tempo de forrageio, o que é apropriado para animais de pequeno tamanho corporal, relativamente vulneráveis à predação (Ferrari 1995).

Entretanto, a proporção em que esses diferentes itens alimentares serão utilizados irá depender também da distribuição espaço-temporal dos mesmos. Em períodos de escassez de frutos, seu consumo cai drasticamente, havendo, em contrapartida, aumento no consumo de exsudado (Nash 1986; Power & Oftedal 1996; Martins & Setz 2000). Embora não haja equivalência nutricional entre frutos e exsudado, tal tática permite a subsistência do grupo ao longo do ano.

Tipo de dieta, qualidade nutricional dos itens alimentares e distribuição espaço-temporal dos alimentos, são, portanto, exemplos de fatores relacionados à alimentação que podem influenciar diversos parâmetros ecológicos, tais como a densidade em que os animais vivem e o tamanho de suas áreas de uso (Zhao 1999). Neste sentido, Dunbar (1988) afirmou que, quanto melhor a qualidade do alimento, maior será a densidade populacional e tamanho do grupo forrageando; e menor será a área necessária para assegurar que cada membro do grupo obtenha alimento.

Entretanto, deve-se esperar que com o aumento da densidade populacional, tendo em vista ainda o estabelecimento das relações sociais entre membros do grupo e os interesses individuais em assegurar o sucesso alimentar, haja competição direta ou indireta entre indivíduos por acesso a alimento.

Duas formas de competição têm sido reconhecidas entre animais: *scramble* e *contest* (Nicholson 1954). Embora ambas possam interferir na aptidão de cada membro de um grupo social, esta variação é explicada por diferentes mecanismos.

Competição do tipo *contest* ocorre quando indivíduos competem diretamente por recursos; o resultado é que indivíduos subordinados são excluídos de recursos alimentares monopolizáveis na presença de indivíduos dominantes. Estes, por meio de interações agressivas (sutis ou intensas), têm ação negativa sobre a ingestão energética de indivíduos baixo-posto (Vogel 2005).

Já a competição do tipo *scramble* se baseia na idéia de que indivíduos perdem acesso ao alimento porque outro indivíduo já utilizou o recurso primeiro. Ou seja, a competição se dá de modo indireto, onde recursos alimentares limitados de uma determinada área são consumidos por um indivíduo (independentemente de seu status social) antes que um outro tenha a oportunidade de comer. Sendo assim, neste tipo de competição não há exclusão de indivíduos mais fracos por indivíduos mais fortes e os competidores ajustam sua distribuição espacial em relação à qualidade do habitat (Koenig 2002; Vogel 2005).

É importante ressaltar que quando se fala em competição, esta pode ocorrer de ambas as formas, tanto intragrupo quanto intergrupos, o que resulta em 4 modos básicos de competição: Competição do tipo *Scramble* Intragrupo; Competição do tipo *Contest* Intragrupo; Competição do tipo *Contest* Intergrupos; Competição do tipo *Scramble* Intergrupos.

Koenig (2002), ao analisar as diferentes modalidades de competição em relação ao tamanho dos grupos, afirmou que competição não irá ocorrer se recursos forem tão abundantes que não limitem o crescimento populacional. Contudo, se os recursos limitarem a reprodução, é esperado que competição alimentar ocorra.

Competição do tipo *Scramble* Intragrupo implica que todos os indivíduos de um grupo têm eficiência de forrageio reduzida à medida que aumenta o tamanho do grupo; em Competição do tipo *Contest* Intragrupo indivíduos baixo-posto tem baixo ganho energético em relação a indivíduos alto-posto; Competição do tipo *Contest* Intergrupos se refere à

assimetria de ganho energético entre grupos, onde membros de grupos maiores obtêm maior quantidade de energia em relação a membros de grupos menores. É o tipo de competição esperado caso recursos sejam monopolizáveis (discretas manchas de alta qualidade, por exemplo). Embora em teoria isto possa levar a uma relação de aumento de ganho energético com o aumento do tamanho do grupo, na prática, grandes grupos podem sofrer também com Competição do tipo *Scramble* Intragrupo e Competição do tipo *Contest* Intragrupo (Koenig 2002).

Em resumo, Competição do tipo *Scramble* Intragrupo e Competição do tipo *Contest* Intergrupos são dependentes do tamanho do grupo, enquanto os efeitos de Competição do tipo *Contest* Intragrupo dependem do posto social. A razão de Competição do tipo *Scramble* Intergrupos não ser analisada é por não se esperar efeito sobre o comportamento social (Peres 1989).

Em contrapartida, devido a seus fortes efeitos sobre as relações entre membros de grupos sociais de primatas, ambas as modalidades de competição do tipo *contest* são freqüentemente discutidas na literatura. As relações de dominância e subordinação resultam em disparidades quanto a benefícios alimentares e reprodutivos. Em *Cebus capucinus*, membros alto-posto apresentam maior taxa de ingestão energética, sendo responsáveis pela maioria dos agonismos em árvores utilizadas na alimentação (Vogel 2005). Foi constatada restrição de acesso de subordinados a itens alimentares de maior conteúdo energético, estando a alimentação dos mesmos limitada a fontes alternativas, resultando em menor eficiência na atividade de forrageio (Saito 1996).

Contudo, nem sempre a relação de dominância é expressa através de agressividade. Em *Macaca fuscata* a ocorrência de agressão é pouco freqüente (Saito 1996). Neste caso, pode-se observar, em contrapartida, uma elevada freqüência de comportamentos de submissão por parte de subordinados.

Quando se discute competição alimentar em mamíferos, presume-se ser mais impactante sobre fêmeas do que sobre machos devido ao investimento diferenciado com a reprodução. Os custos diretos para fêmeas estão geralmente associados com a energia requerida para gestação e desenvolvimento da prole (Gittleman and Thompson 1988), lactação (Prentice & Prentice 1988; Dufour & Sauther 2002) e, para muitos primatas, com o comportamento de carregar filhotes (Tardif 1994; Sanchez et al. 1999).

Tanto em situação de cativeiro quanto em ambiente natural, o sucesso reprodutivo de fêmeas têm sido relacionado à condição nutricional da fêmea (Strier 2003). De fato, para suprir suas necessidades nutricionais, devido aos custos já mencionados, fêmeas geralmente aumentam seu tempo de alimentação e/ou exploram recursos alimentares de alta qualidade (Garber 1987).

Diferenças na competição alimentar implicam em diferenças quanto ao ganho energético total, sucesso reprodutivo e tamanho de grupo, o que teoricamente resulta em variação sistemática nas relações sociais de fêmeas, como relações de dominância entre elas, estabelecimento e manutenção de alianças, estabilidade dos postos hierárquicos (Koenig 2002). Tendo em vista a relação existente entre recurso alimentar e fêmeas, e entre fêmeas e machos, onde estratégias sociais de machos são afetadas pela distribuição espaço-temporal de fêmeas, assim como estratégias sociais de fêmeas são afetadas pela distribuição espaço-temporal de recursos de alta qualidade, diferenças na competição alimentar surtirão forte efeito sobre o grupo social como um todo (Strier 2003). Neste sentido, a espécie *Callithrix jacchus*, devido a suas características sociais, constitui interessante objeto para o estudo desses modelos de competição por recursos alimentares.

A composição dos grupos de *C. jacchus* em geral inclui um casal reprodutor, indivíduos adultos não reprodutores de ambos os sexos, subadultos, além de juvenis e infantes. Contudo, a quantidade de indivíduos por grupo é algo bastante variável. Embora

aproximadamente 8 indivíduos seja a média apontada por Koenig (1995) para esta espécie, contudo, há registro de grupos com até 17 indivíduos (Araújo 1996; Arruda et al. 2005). São características desta espécie (e da família Callitrichidae, de um modo geral) prole gemelar e estro pós-parto, possibilitando um curto intervalo entre partos, o que confere à espécie uma alta taxa reprodutiva, reproduzindo até duas vezes ao ano, resultando em até 4 filhotes, dependendo também da disponibilidade de recursos no ambiente (Araújo & Arruda, em preparação). Este fato, evidentemente, implica em grandes custos energéticos quando comparados a espécies de prole única.

O cuidado à prole não se restringe ao casal reprodutor (Tardif 1994), indivíduos não reprodutores também participam no cuidado à prole, quer seja no comportamento de carregar, de partilha de alimento, ou de supervisão (Roush & Snowdon 2001; Hattori 2004) . Tal característica é fundamental à manutenção desta alta taxa reprodutiva, uma vez que implicaria em uma demanda energética muito alta, tornando-se inviável para a fêmea reprodutora (Tardif et al. 1986).

A reprodução cooperativa é um sistema reprodutivo relativamente raro em mamíferos e parece ser restrito aos calitriquídeos dentre os primatas (Snowdon & Pickhard 1999). Um vez que cuidadores contribuem para a sobrevivência da prole (Bales et al. 2000), indivíduos não reprodutores obtêm benefícios em termos de aptidão abrangente em grupos familiares. Além disso, é discutida também a questão do benefício da experiência, onde indivíduos que foram cuidadores, ao atingirem maturidade reprodutiva, geralmente têm maior sucesso reprodutivo que indivíduos que não tiveram tal experiência (Tardif 1997).

Entre os mecanismos envolvidos com o monopólio reprodutivo está a supressão da fertilidade de fêmeas subordinadas (Hearn 1983). Embora a inibição reprodutiva possa ser expressa em um nível hormonal e/ou comportamental, Sousa et al. (2005) concluíram que, sob condições de campo, a inibição comportamental pareceu ser predominante em relação à

hormonal uma vez que foi verificado funcionamento ovariano em fêmeas subordinadas ao longo do período de estudo.

Estudos iniciais apontavam a monogamia como sistema de acasalamento para *C. jacchus* (Abbott 1984), havendo uma série de características que corroboram com tal hipótese, tais como ausência de dimorfismo sexual aparente, comportamental e morfológico (Kleimann 1977; Yamamoto 1991), alto nível de agressão intra-sexual (Harrison & Tardif 1989), agressividade em relação a intrusos do sexo oposto quando o(a) parceiro(a) está presente (Evans 1983; Sutcliffe & Poole 1984) e participação ativa do pai no cuidado à prole (Kleiman 1977). Entretanto, trabalhos como o de Digby e Ferrari (1994), desenvolvidos sob condições naturais, proporcionaram novas discussões, uma vez que apresentaram à comunidade científica a ocorrência de reprodução de duas fêmeas, e não apenas uma, em um grupo selvagem de sagüi-comum, sugerindo ocorrer poliginia. O conceito de flexibilidade no sistema de acasalamento é então admitido para a espécie, onde, embora esta seja considerada prioritariamente monogâmica, poliginia e poliandria podem ocorrer de modo ocasional (Arruda et al. 2005; Sousa et al. 2005).

O conflito de interesses entre fêmeas em grupos de *C. jacchus* pode gerar interessantes modelos de competição reprodutiva e alimentar, uma vez que:

- Há hierarquia social, com monopólio reprodutivo, motivo para indivíduo subordinado migrar (Araújo 1996);

- Subordinados constituem elemento crucial à sobrevivência da prole (Bales et al. 2000; Rothe et al. 1993), motivo para que dominantes permitam certos benefícios a indivíduos subordinados;

- A reprodução implica altos custos para a fêmea dominante (Tardif et al. 1986), motivo para que esta tenha acesso a uma dieta de alta qualidade.

De um lado estão os interesses da fêmea dominante em assegurar seu sucesso

reprodutivo e garantir suas necessidades nutricionais envolvidas com a reprodução; e do outro lado os interesses de subordinados, que em seu grupo natal não podem reproduzir e também precisam se alimentar satisfatoriamente, uma vez que, além dos custos energéticos envolvidos com o peso extra representado pelos filhotes enquanto carregados, indivíduos carregadores também apresentam redução no tempo dedicado ao forrageio (Nascimento & Arruda 2000).

Apesar de haver uma hierarquia social evidente, deve-se esperar uma série de concessões, possivelmente no âmbito alimentar, que assegurem a permanência de indivíduos subordinados no grupo.

O estudo de animais em seu ambiente natural propicia um interessante modo de análise uma vez que o desafio de se obter uma alimentação adequada parece ser exacerbado sob tais condições, requerendo eficiente estratégia alimentar.

Foi constatado que membros de grupos selvagens apresentam menor peso corporal em relação a membros de grupos cativos e que tais diferenças não são constitucionais mas sim consequência da dieta e do padrão de atividades diárias dos animais (Araújo et al. 2000). Uma vez que a participação de indivíduos não-reprodutores no cuidado exerce maior papel na sobrevivência da infantes em grupos selvagens do que em cativos (Rothe et al. 1993), e que o cuidado implica em redução da atividade de forrageio de indivíduos cuidadores (Nascimento & Arruda 2000), presume-se uma maior demanda energética em ambiente natural.

Muitos trabalhos têm investigado os efeitos do posto social sobre a taxa de ingestão dos indivíduos dominantes e subordinados. Contudo, taxa de ingestão por si só talvez não seja o modo mais adequado de investigar os benefícios alimentares envolvidos, já que o conteúdo nutricional dos itens alimentares pode ser bem distinto. Sendo assim, para melhor compreensão acerca dos efeitos do posto social sobre o sucesso alimentar na espécie *Callithrix jacchus*, é necessária uma análise mais completa envolvendo não apenas taxa de ingestão, mas o perfil alimentar dos indivíduos, relacionando estas informações com a posição

do indivíduo no posto social de seu grupo, tendo em vista o jogo de interesse entre dominantes (principalmente a fêmea reprodutora) e indivíduos subordinados.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral:

Analisar os efeitos da hierarquia de dominância sobre o sucesso alimentar individual, do sagüi-comum (*Callithrix jacchus*) sob condições naturais.

2.2. Específicos:

- Verificar o perfil alimentar de indivíduos em diferentes estratos da hierarquia social;

- Investigar o modo como a relação de dominância atua na obtenção de alimentos sob condições naturais.

3. HIPÓTESES E PREDIÇÕES

- H1: O sucesso alimentar, que se baseia em maior ingestão de itens alimentares de melhor qualidade nutricional em um curto intervalo de tempo, está relacionado à posição do indivíduo na hierarquia social.
 - Predição I: Indivíduos dominantes têm maior sucesso alimentar que indivíduos subordinados.
- H2: Há diferenças quanto ao sucesso alimentar individual entre o casal reprodutor.
 - Predição I: A fêmea reprodutora apresentará dieta de melhor qualidade como estratégia para suprir as necessidades nutricionais relacionadas ao sucesso reprodutivo, tal como maior quantidade de itens protéicos.
- H3: A expressão das relações de dominância e submissão é variável de acordo com o item alimentar em questão.
 - Predição I: As relações de dominância serão mais evidentes em relação a itens alimentares específicos, esperando-se maior permissividade em relação a indivíduos subordinados enquanto estes estiverem se alimentando de itens mais abundantes, ou de baixo conteúdo protéico.
 - Predição II: Maiores frequências de comportamentos agonísticos serão encontradas quando o alimento for de origem animal.

4. METODOLOGIA

4.1. Área de estudo:

A Floresta Nacional de Açu do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, está situada no sudoeste do sítio urbano da cidade de Assu, região central do Rio Grande do Norte, a 5°34'20'' de latitude sul e a 16°54'33'' de longitude oeste.

A área é típica do semi-árido nordestino brasileiro e representa um remanescente de floresta de caatinga, mantendo ainda preservada boa parte de suas características originais. O clima é caracterizado como muito seco, muito quente, com estação chuvosa concentrada nos meses de fevereiro a maio, o que corresponde ao outono. As médias anuais de temperatura e umidade relativa do ar são de 28°C e 67%, respectivamente (dados referentes aos últimos 5 anos).

A FLONA tem área total de aproximadamente 518ha e apresenta aspeto fisionômico marcado por uma formação vegetal do tipo arbórea-arbustiva. Alguns levantamentos florísticos foram realizados na área, resultando na catalogação de 44 espécies, entre elas a catingueira *Caesalpinia pyramidales*, a jurema branca *Mimosa verrucosa*, o cumaru *Amburana cearensis*, além de gramíneas, cactáceas e bromeliáceas.

No que diz respeito à fauna, destaca-se a avifauna bastante diversificada, além de espécies de répteis e de mamíferos. Entre os mamíferos está a espécie *Callithrix jacchus*, única espécie de primata a habitar a FLONA.

4.2. Grupo de estudo:

O grupo era composto por 9 indivíduos (Quadro I), com classificação etária segundo Yamamoto (1993): infantes (0–5 meses), juvenis (6–10 meses), subadultos (11–15 meses) e adultos (> que 15 meses).

Quadro I – Composição do grupo Bosque.

Nome	Sexo	Idade Atual
Beto ^α	Macho	Adulto
Bruna ^α	Fêmea	Adulto
Bethoven*	Macho	Adulto
Betânia	Fêmea	Adulto
Breno	Macho	Adulto
Branca	Fêmea	Adulto
Boni	Macho	Adulto
Brenda*	Fêmea	Sub-adulto
Bento	Macho	Juvenil
Bibi	Fêmea	Juvenil
Bárbara	Fêmea	Infante
X *	-	Infante

^α (Reprodutores); * (Desaparecidos).

No início deste trabalho o grupo já estava habituado à presença humana, desempenhando suas atividades diárias normalmente, permitindo que o observador permaneça a uma curta distância em relação aos animais.

A marcação dos indivíduos ocorreu em dois momentos, sendo que na primeira investida foram capturados 6 indivíduos (03/03/2005); e na segunda foram capturados 4 indivíduos (09/04/2006) (Quadro I). O procedimento envolveu biometria, registrando-se o peso, o comprimento e a largura do crânio, da orelha, comprimento do tufo, do corpo, da cauda, do braço (sem a mão), o comprimento do antebraço, da mão (sem as unhas), da perna

total (coxa e perna), o comprimento da perna, o do pé (sem as unhas), a largura e o comprimento dos testículos ou o comprimento da fenda vaginal, o comprimento e a largura da área de glândulas da região genital, o comprimento do canino superior e do primeiro incisivo inferior. As medidas dos elementos pares foram realizadas no lado direito do corpo do animal. No caso de fêmeas, foi avaliada a extensão do mamilo, se a mesma estava lactando ou se estava grávida (identificado por palpação do abdômen). Para todos os animais, as condições gerais dos dentes foram avaliadas, identificando ausência de algum dente, além da existência de algum ferimento, fungo, parasita, alguma marca natural ou unhas faltando. Os animais foram identificados por meio de um colar com padrão de três cores, tatuagem na coxa direita (exceto infantes e juvenis), tricotomia e pintura de cauda e/ou tufos com ácido pícrico.

4.3. Registros comportamentais: O grupo era acompanhado 12 dias por mês, sendo 8 dias de acompanhamento comportamental e 4 para a coleta de informações complementares, de setembro de 2006 a março de 2007. As observações tiveram início às 05:00 e término após todos os indivíduos se recolherem à árvore de dormir. A coleta de dados foi realizada através da técnica animal focal com registro instantâneo (Altmann, 1974) a cada minuto, durante 15 minutos consecutivos, com obtenção de no mínimo três, e no máximo quatro registros focais por indivíduo, em cada dia de observação. As diferentes categorias comportamentais foram registradas em gravador digital de voz. A ordem em que os animais eram acompanhados foi determinada por sorteio.

Categorias comportamentais:

- 1- Catação: pode ser desempenhada em si próprio (autocatação) ou em outro indivíduo, onde se realiza limpeza da pelagem utilizando as mãos ou a boca.
- 2- Forrageio: Busca ativa de itens alimentares (foco de atenção em relação ao solo ou à folhagem; manipulação de substrato); o ato de roer a árvore também está incluso nesta categoria devido a sua relação com a obtenção de exsudado.
- 3- Ingestão: Ato de lamber, morder, ou ainda, conduzir o item alimentar em direção à boca. Foi identificado o item alimentar, estimando-se o quanto foi comido – parcial ou totalmente).
- 4- Deslocamento: considerado quando o animal se desloca por, no mínimo, dois metros.
- 5- Agonismo: vocalização ativa em direção a outro indivíduo, perseguição, mordida, arranhão, padrões de exibição tais como piloereção e dorso arqueado (com a devida identificação dos indivíduos envolvidos).
- 6- Marcação: o ato de friccionar a região anogenital contra o substrato.
- 7- Parado: animal permanece estacionado, quer seja em posição relaxada ou não.

Comportamentos de ocorrência rara ou pouco frequente, como cópula e transferência de alimentos, foram registrados com utilização da técnica de Todas as Ocorrências. No caso de transferência de alimento, era registrada a ingestão, com identificação do item alimentar em questão; em caso de cópula, era feita identificação dos indivíduos envolvidos.

4.4. Análise estatística dos dados:

Os dados obtidos possibilitaram conhecimento acerca dos itens alimentares utilizados por *Callithrix jacchus* na área estudada. Foi possível efetuar uma série de análises onde animais dominantes e subordinados foram comparados quanto aos padrões comportamentais

apresentados e conteúdo da dieta. Para tanto, utilizamos o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, a 5% de significância.

5. RESULTADOS

Durante toda a pesquisa, a frequência de agressões intragrupo foi muito baixa, havendo em contrapartida, alta frequência de episódios de submissão. Ao verificar a ocorrência de interações agonísticas (registros de agressão e de submissão), foi demonstrado que a fêmea reprodutora é dominante em relação a todos os outros membros do grupo (Quadro I). Também foi verificado que um dos machos subordinados está situado em uma posição similar à do macho reprodutor. Não foi registrado nenhum episódio de dominância do animal subadulto Bibi em relação aos demais membros do grupo. Sendo assim, este animal foi situado no último posto na hierarquia social.

	Bruna	Beto	Boni	Breno	Branca	Betânia	Bento	Bibi
Bruna	--	5/0	7/0	8/0	4/0	7/0	6/0	4/0
Beto	0/5	--	0/0	2/0	1/0	5/0	5/0	6/0
Boni	0/7	0/0	--	1/0	1/0	3/0	3/0	1/0
Breno	0/8	0/2	0/1	--	2/0	2/0	0/0	3/0
Branca	0/4	0/1	0/1	0/2	--	0/0	1/0	2/0
Betânia	0/7	0/5	0/3	0/2	0/0	--	4/0	2/0
Bento	0/6	0/5	0/3	0/0	0/1	0/4	--	2/0
Bibi	0/4	0/6	0/1	0/3	0/2	0/2	0/2	--

Quadro I: Frequência de interações agonísticas (numerador: agonismo feito + submissão recebida; denominador: agonismo recebido + submissão feita) entre adultos e sub-adultos do grupo.

Além das interações agonísticas, a catação também é um importante fator na análise das relações sociais dentro de um grupo. Boni e Beto atuaram como principais catadores dentro do grupo (44,7% e 26,1%, respectivamente). Bruna e Beto foram os animais que mais receberam catação (38,4% e 20,9%). A análise da totalidade de registros da categoria comportamental Catação ao longo dos meses revelou que a fêmea dominante participou muito mais como receptora de catação do que promotora (Fig 1).

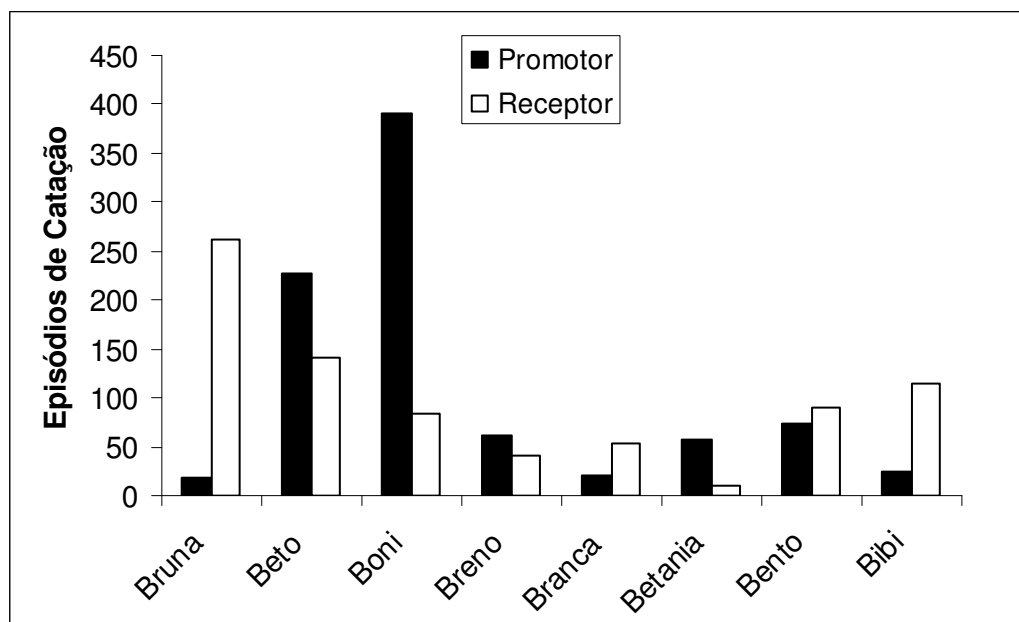


Figura 1: Participação individual como promotor e receptor de catação.

Com o surgimento dos primeiros raios solares, os animais saíam da árvore de dormir, permanecendo ativos até o pôr-do-sol, havendo menor atividade no período das 10h às 14h.

As primeiras três horas de atividade envolviam intensivo forrageio, bem como as últimas três horas. Nesses horários o forrageio era dedicado principalmente à obtenção de alimentos de origem animal e exsudado, havendo poucos registros de ingestão de frutos; as raras exceções ocorreram quando a árvore utilizada para dormir era localizada a cerca de 20m de algumas árvores frutíferas. Nesses dias, nem todos os animais se dirigiam às árvores de frutas

e os que assim faziam, permaneciam por poucos minutos se alimentando e logo acompanhavam o restante do grupo no forrageio em plena mata.

A análise do padrão de atividades demonstrou que o grupo dedicou em média aproximadamente 80% do tempo em apenas duas categorias. A atividade predominante foi o Forrageio, correspondendo a 49,1% dos registros (variando de 42,2% janeiro a 55,7% fevereiro) (Fig 2), enquanto que a Ingestão correspondeu a 6,6% das atividades, variando de 5,3% em outubro a 8,5% em fevereiro.

A segunda categoria comportamental de maior representatividade foi Parado, com percentual médio de 30%. Houve um crescimento desta atividade de setembro de 2006 a janeiro de 2007, quando foi atingido seu ponto máximo (39,4%), seguido por um grande declínio em fevereiro de 2007, mês em que foi constatada menor representatividade (19,5%). Por outro lado, o deslocamento, cuja média foi de 6,0%, teve como ponto máximo o mês de outubro de 2006, começando a cair até março de 2007, mês de menor representatividade.

A Catação representou 5,6% da média de registros comportamentais. Era alta em setembro, sofreu redução gradual até janeiro, voltando a crescer a partir de fevereiro, alcançando maior representatividade no mês de março (13%). As demais categorias (Brincadeira; Raspar; Agonismo) tiveram representatividade inferior a 2%.

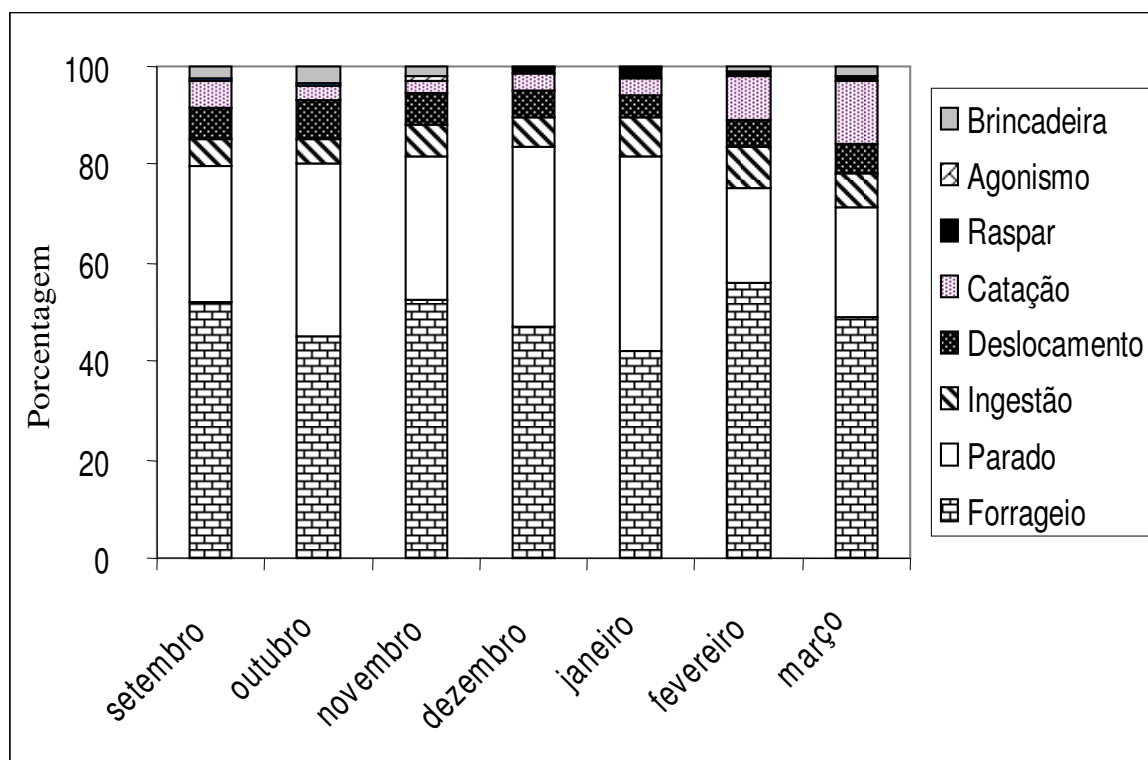


Figura 2: Representação percentual de cada categoria comportamental ao longo dos meses de estudo.

A variedade da dieta do sagüi em caatinga não diferiu do padrão descrito na literatura para a espécie, sendo constituída principalmente por insetos, frutas e exsudado (Fig 3). Da mesma forma, outros itens de origem animal também foram utilizados, porém em menor quantidade, tais como pequenos répteis, aracnídeos e, em duas ocasiões, filhotes de aves (*Turdus sp.*). Gastrópodes foram bastante utilizados, principalmente durante a estação chuvosa.

Todos os membros do grupo tiveram acesso a toda variedade de itens alimentares consumida, variando, contudo, a proporção em que cada item foi utilizado em função de cada indivíduo (Fig 4).

Efetuada a análise da totalidade de ingestão (fruto, exsudado e item animal) em relação à posição dos animais na hierarquia social, não foi verificada diferença significativa. Contudo, a análise do perfil alimentar demonstrou que indivíduos dominantes apresentaram maior proporção de matéria animal na dieta [$H_{(1,N=416)}=20,32$ $p<,001$] e que o consumo de frutas e

exsudados foi mais homogênea entre membros do grupo ($p < 0,05$) (Fig 5). Vale ressaltar que Bruna foi o animal a apresentar maior ingestão de itens animais [$H_{(7, N=416)} = 45,16$ $p < 0,001$] (Fig 6).



Figura 3: Ingestão de frutos (pinha e manga).

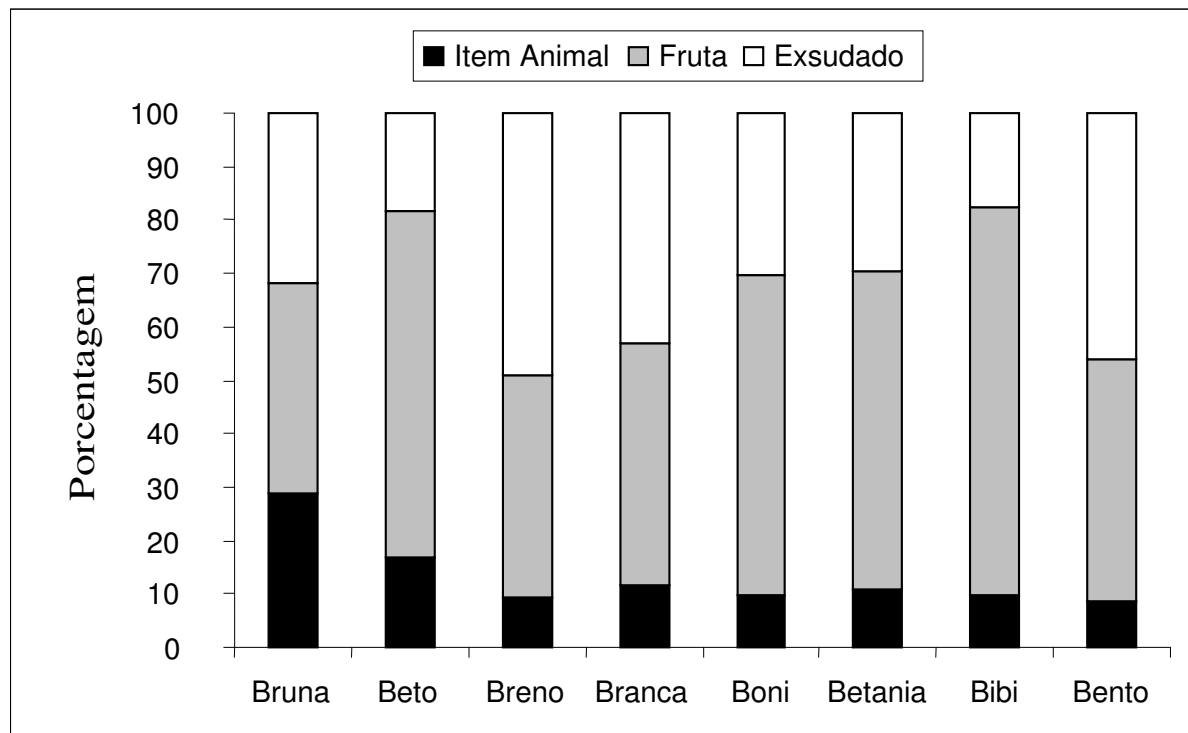


Figura 4: Percentual dos itens alimentares na dieta de cada membro do grupo.

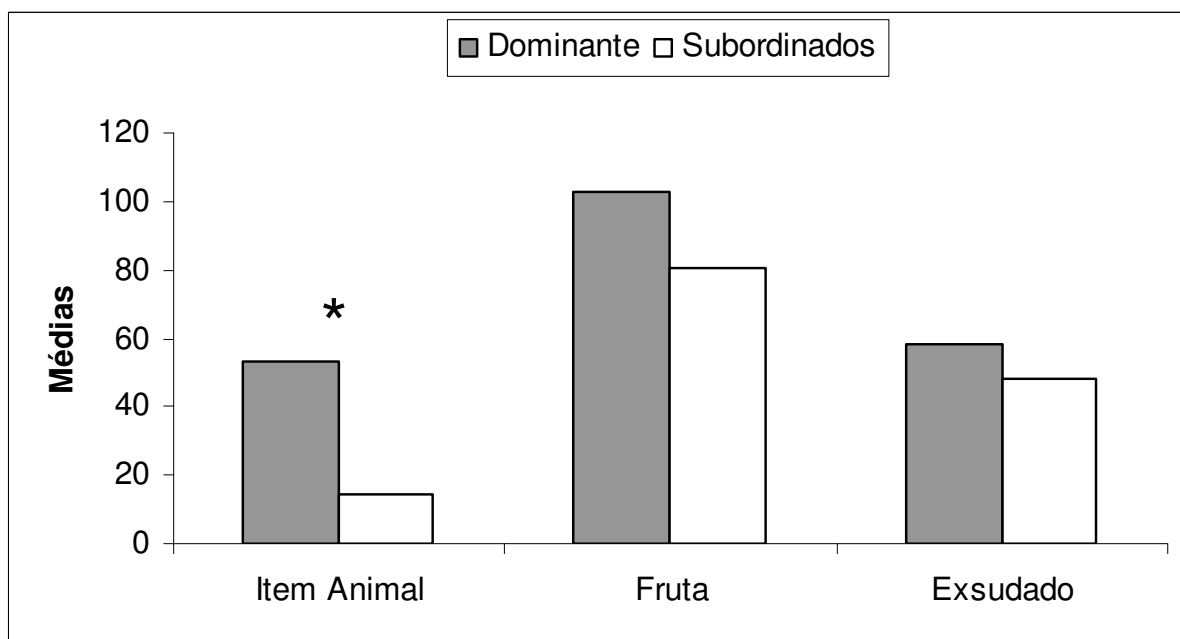


Figura 5: Perfil de ingestão de indivíduos dominantes (cinza) e subordinados (branco).

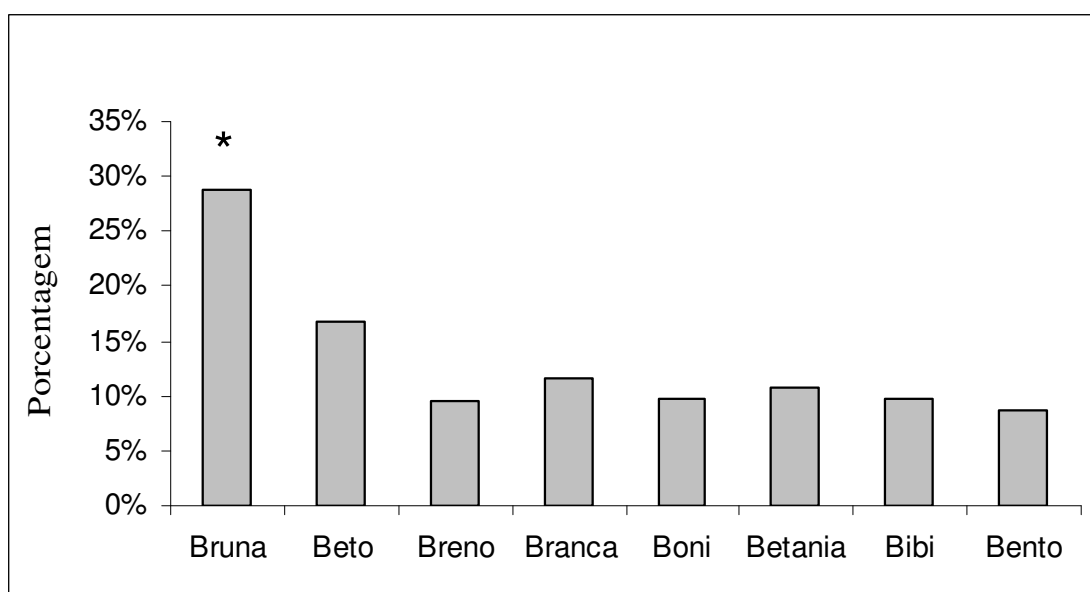


Figura 6: Percentual de ingestão de itens de origem animal na dieta de cada membro do grupo.

Analisando qualitativamente a dieta dos animais, percebemos que seis variedades de frutos foram utilizadas pelo grupo (Fig 7). Devido à sazonalidade, alguns frutos foram mais consumidos que outros. A manga *Mangifera indica* (Anacardiaceae), foi o fruto mais

consumido (51,3%), principalmente de outubro a dezembro. A goiaba *Psidium guajava* (Myrtaceae) foi o segundo fruto mais consumido (33,8%), principalmente em janeiro e fevereiro. Os demais frutos componentes da dieta foram a Pinha *Anona sp.* (Anonaceae) (9,8%), o Caju *Anacardium occidentale* (Anacardiaceae) (2,1%), o Mamão *Carica sp.* (Caricaceae) (2,4%) e a Acerelora *Malpighia sp.* (Malpighiaceae) (0,6%).

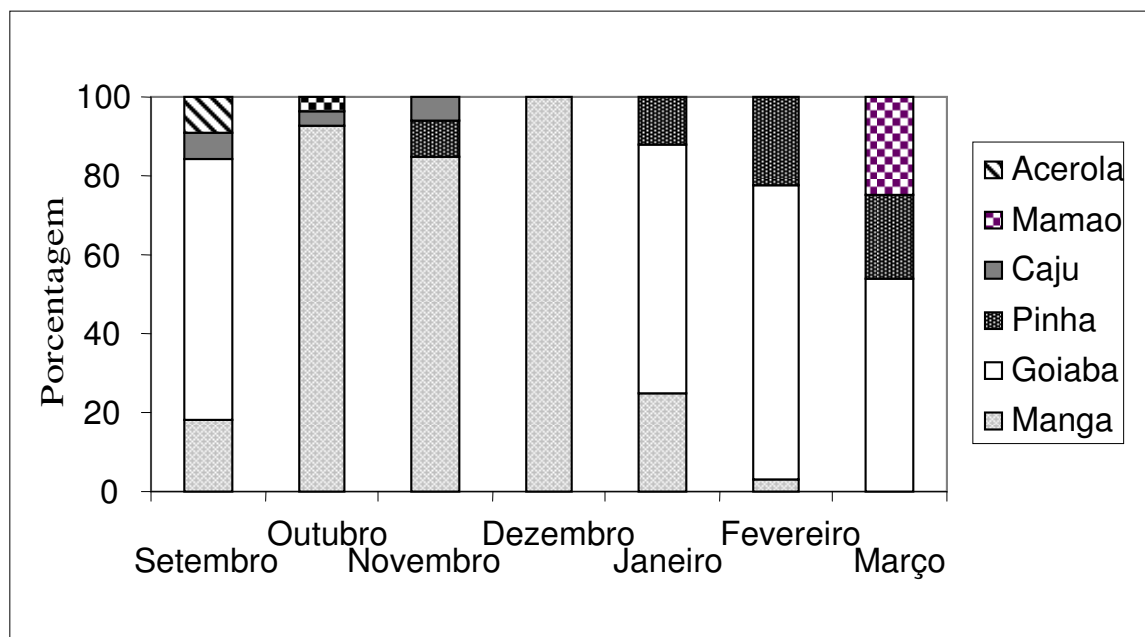


Figura 7: Proporção de cada fruto na dieta dos animais ao longo dos meses.

Embora seja mais comum que sagüis assegurem sua ingestão hídrica através de frutos ou gotículas de água sobre as folhas, neste estudo houve ingestão de água diretamente de bebedouros utilizados pelo IBAMA para disponibilizar água à fauna local.

No período de setembro a dezembro de 2006 foi observada a ingestão de água diretamente de bebedouros instalados no interior da mata e provisionados por funcionários do IBAMA (fig 8; fig 9). Estes eram os meses mais secos do período de observação dos animais.



Figura 8: Saguia bebendo água em bebedouro situado próximo às árvores frutíferas.



Figura 9: Bebedouro situado na área de mata.

Algumas categorias comportamentais, teoricamente implicam em maior gasto energético que outras. Sendo assim, Forragear, Deslocar, Agonismo, Catar, Raspar, Marcar e Brincar foram agrupadas na categoria Gasto. A categoria Retido, por sua vez, contém os comportamentos de Ingestão, Parado, receber catação, que são comportamentos que promovem aquisição energética ou manutenção da energia corpórea.

A análise do perfil comportamental permite averiguar se há alguma relação entre o padrão de atividades dos animais e seu status social. Foi verificada diferença entre dominantes e subordinados. Estes últimos dedicaram a maior parte do tempo em atividades que teoricamente demandam maior dispêndio energético [$H_{(1,N=52)}=8,34$ $p<,01$] (Fig 10).

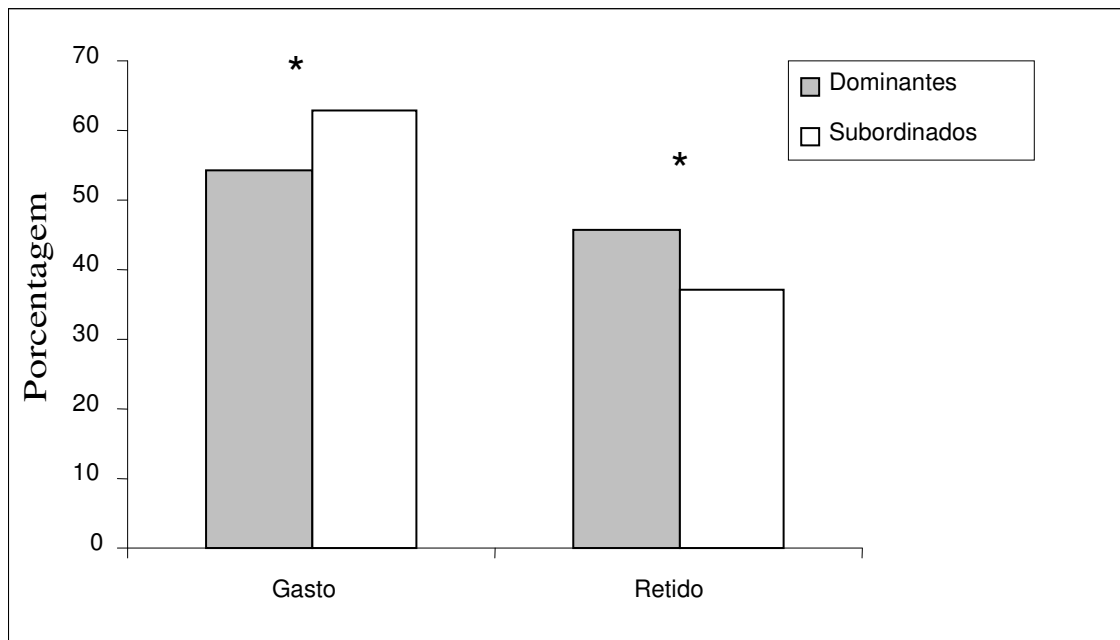


Figura 10: Relação entre os gastos e aquisição/manutenção de energia em função da hierarquia interna do grupo de *Callithrix jacchus* em ambiente natural.

6. Discussão

A competição por recursos é apontada como um fator importante na evolução do comportamento social em primatas (Barton & Whiten 1993. Harrison & Tardif 1994; Koenig 2002).

Competição do tipo *contest* é caracterizada por uma assimetria na divisão de recursos entre membros de um grupo, onde dominantes obtém maiores benefícios em relação aos demais membros; neste tipo de competição, interações agressivas e exibições de submissão podem ser freqüentes. Na competição do tipo *scramble*, teoricamente a divisão dos recursos entre os membros do grupo é mais equivalente, não havendo exclusão de indivíduos mais fracos por indivíduos mais fortes. Os benefícios obtidos para cada indivíduo, portanto, estão mais relacionados a fatores como disponibilidade de recursos no ambiente e tamanho do grupo do que a características individuais (Nicholson 1954; Vogel 2005).

Neste estudo a ocorrência de agressão foi baixa e as relações de dominância foram mais evidentes através de exibições de subordinação. Em muitas espécies de primatas, agressão entre indivíduos é um modo eficaz de assegurar acesso a recursos (Garber 1987; Wittig & Boesh 2003). Contudo, uma vez estabelecida a hierarquia, é conveniente minimizar episódios de agressão, eximindo-se assim do risco de injúrias e do gasto energético envolvido com a atividade (Taillon & Côté 2007; Vogel et al. 2007). Exibições de submissão, portanto, devem ser esperadas, como uma alternativa eficaz de sinalizar status social e evitar agressão (de Waal 1986).

No grupo estudado, a fêmea reprodutora (Bruna) aparece no topo da hierarquia social. Não houve registro de agressão de qualquer animal em relação a ela. Como será descrito em seções subseqüentes, ela manteve acesso preferencial a recursos alimentares, independente da variedade. Em locais de alimentação, mostrou-se pouco tolerante à proximidade de outros animais, inclusive seus próprios filhotes, que algumas vezes foram alvo de agressões. A

ocorrência de agressão direcionada a filhotes se restringiu aos episódios de tentativas de furto de alimento de origem animal, havendo maior tolerância quando o alimento era fruto ou exsudado. O segundo animal na hierarquia foi o macho reprodutor, Beto. Em algumas ocasiões era visto juntamente com a reprodutora ingerindo um mesmo fruto. Tal nível de tolerância por parte de Bruna, não foi verificado para nenhum outro animal adulto. Itens alimentares em posse do macho reprodutor, de um modo geral não eram contestados por animais subordinados. A maior parte das tentativas de furto era efetuada por juvenis e filhotes.

De modo similar ao observado em relação a Bruna, Beto também foi visto ingerindo um mesmo fruto com Boni, outro macho adulto. Em função das relações afiliativas com o macho dominante e às interações agressivas com outros animais adultos, Boni foi o animal a ocupar o posto social seguinte. Com base nas frequências de interações vê-se que os demais animais, um outro macho adulto (Breno) e duas fêmeas também adultas (Branca e Betânia) além de dois subadultos (Bento e Bibi), completam o restante de hierarquia que não é linear. Isto fica claro observando o modo como as relações de dominância e subordinação foram expressas, variando de acordo com o item alimentar em questão.

Quando o recurso eram frutos, o grupo tendeu a ajustar sua distribuição na árvore de acordo com a disponibilidade espacial do alimento, que por estar disponível em grande quantidade em uma mesma árvore, não gerava interações agonísticas abertas visto que cada indivíduo podia se alimentar satisfatoriamente. Em árvores como a mangueira e goiabeira, com abundância de frutos, agressões eram pouco frequentes. Já em árvores como a pinheira, que em algumas ocasiões apresentou apenas um ou dois frutos maduros, agressões eram frequentes. Resultados similares foram obtidos por Mitchell et al. (1991) ao comparar o regime alimentar de duas espécies de *Saimiri*, onde agressão era menos propensa a ocorrer em árvores que exibiam grandes copas, possibilitando que todos os membros do grupo

forrageassem juntos. No entanto, independente do tipo e quantidade, quando dominantes se aproximavam de frutos que já estavam em posse de algum subordinado, este último interrompia a ingestão e o abandonava imediatamente, não ocorrendo agressão. De modo contrário, quando o animal a se aproximar era outro subordinado, ocorriam vocalizações, aranhões e até mordidas.

Um padrão semelhante ao observado para frutos, também foi verificado para exsudado. Em áreas caracterizadas por grande quantidade de árvores de exsudado em proximidade umas com as outras (até 2 metros), a frequência de agressões era baixa. Já em áreas da mata em que havia poucas árvores de exsudado, agressões foram frequentes.

Alimentos de origem animal talvez sejam os que permitam melhor visualização dos efeitos da hierarquia social sobre o sucesso alimentar individual. Quando alguma presa era capturada, tentativas de furto eram frequentes, bem como agressões entre animais. Neste sentido, fatores como o tamanho da presa e a proximidade entre indivíduos devem ser importantes. Presas maiores necessitam de maior tempo de manipulação até que sejam ingeridas completamente. Isto pode ser visível a outro animal, podendo ocorrer furto. Neste sentido, a outra variável se torna importante, já que quanto maior a proximidade entre os indivíduos, maior a probabilidade de visualização de uma presa capturada, e menor será o tempo necessário para aproximação e tentativa de furto. Desta forma, itens de tamanho reduzido, como aranhas, pequenos insetos e larvas, de um modo geral não induziram a disputa entre indivíduos. Já presas maiores, como ortópteros de tamanho superior a 7 cm, provocavam grande agitação no grupo e normalmente ocorriam vocalizações, perseguições e agressões. Podemos associar ainda o tamanho da presa à provável quantidade de proteína e energia superior àquelas presentes em pequenas presas.

A maior parte dos roubos teve Bruna como agente e, nesses casos, o animal prejudicado não tentava recuperar a presa. Não houve registros de subordinados furtando

presas capturadas por dominantes (apenas filhotes e juvenis). Ao longo dos meses foram registrados quatro casos em que a fêmea reprodutora passou entre os demais integrantes do grupo enquanto mantinha um gafanhoto na boca, sem que houvesse qualquer tentativa de furto por parte dos subordinados, ou qualquer interação agonística. Subordinados assistiam a cena atentos a pedaços que eventualmente caíam no solo. No único registro de ingestão de filhotes de pássaros, embora todo o grupo estivesse presente, apenas a fêmea reprodutora teve acesso ao item.

Quando a disponibilidade de recursos alimentares possibilita que vários animais se alimentem simultaneamente, deve haver redução de interações agonísticas (Pruetz & Isbell 2000). Tal relação ficou evidente na utilização de gastrópodes como recurso alimentar. Tais presas eram facilmente detectáveis logo após o início de uma chuva e geralmente havia grande concentração destes animais em pequenas manchas dentro da mata. Desta forma, episódios de agressão eram incomuns, estando resumidas a furtos efetuados por filhotes e juvenis. A adoção deste item alimentar na dieta do grupo estudado parece ser uma inovação, não havendo referência em trabalho anterior (Martins 2007). A captura de gastrópodes se dava em porções baixas das plantas – abaixo de 40cm – ou diretamente do solo. Utilizando as mãos, os sagüis posicionavam a presa na boca de modo que a porção caudal da concha se encaixasse entre os molares, imprimindo-lhe grande força na mordida para quebrá-la. Após efetuar a quebra desta porção da concha, utilizavam a língua para retirar o gastrópode de dentro de sua concha, descartando-a no chão ao ficar vazia.

Em cada item analisado, seja de origem animal ou vegetal, ficou evidente o forte efeito da hierarquia social sobre o sucesso alimentar em *C. jacchus*, onde a fêmea dominante manteve acesso preferencial a alimentos, independente da variedade. Portanto, indivíduos que ocupam diferentes estratos da hierarquia devem adotar diferentes táticas para assegurar os requerimentos nutricionais.

Animais subordinados investiram grande parte do tempo em atividades como deslocamento e forrageio; e de modo semelhante ao observado para outras espécies de primatas, consumiram itens não preferidos, possivelmente como tentativa de suprir a desvantagem na competição alimentar intragrupo (Saito 1996; Vogel 2005). A tentativa de explorar fontes alternativas de alimento fica evidente ao observar que somente subordinados foram vistos consumindo frutos que não faziam parte da dieta do grupo, como acerola e pitanga.

De modo freqüente, alguns animais eram encontrados forrageando em áreas afastadas do restante do grupo. Manter distância dos demais membros do grupo enquanto se alimenta é um modo de evitar confrontos diretos e perda do item alimentar (Saito 1996; Stahl & Kaumanns 2003). Para indivíduos localizados na porção mais baixa da hierarquia, manter-se afastado do restante do grupo, da fêmea dominante em especial, é uma forma de assegurar a ingestão do item capturado. Contudo a adoção desta tática pode aumentar a exposição à predação (Koenig 2002). Uma fêmea adulta (Betânia) freqüentemente forrageava afastada do restante do grupo. Esta mesma fêmea foi observada diversas vezes em cópulas extragrupo e no último mês de coleta de dados já não era mais vista com o grupo.

Entre os subordinados, foi verificado que Boni ocupou uma posição favorável na hierarquia, tendo em vista que não houve nenhum registro de agressão do macho dominante em relação a ele. Em algumas ocasiões ambos foram vistos ingerindo uma mesma fruta. Tal nível de tolerância não foi verificado em relação a nenhum outro subordinado. Ao longo do estudo, Boni atuou como principal promotor de catação dentro do grupo. Tendo em vista que catação é um comportamento afiliativo freqüentemente observado entre membros de grupos sociais e que atua no estabelecimento e manutenção das relações sociais (Kleimann 1977; Garber & Schnell 2004), presume-se que este seja um fator determinante para uma série de concessões no âmbito alimentar verificadas neste estudo. Os efeitos do comportamento de

catação sobre a tolerância entre indivíduos em locais de alimentação já foram verificados em outras espécies de primatas (Isbell et al. 1999; Barrett et al., 2002; Ventura et al., 2006). Tendo em vista que animais dominantes, independente da disponibilidade de recursos, mantiveram acesso preferencial a alimentos, a tática adotada por Boni pode ser vantajosa em períodos de escassez.

Dois animais do grupo eram juvenis nos dois primeiros meses de coleta, tornando-se então subadultos. Enquanto eram juvenis, grande parte de seu êxito alimentar se devia à partilha efetuada por outros membros do grupo. Contudo, à medida que atingiram a idade de subadultos, foi observada redução na tolerância e aumento na ocorrência de episódios de agressão em contexto alimentar. Independente da tática adotada, animais devem ajustar seu padrão de atividades de modo que a demanda energética diária não exceda a ingestão (Heiduck 1997; Zhou et al. 2007).

No grupo estudado, subordinados e dominantes apresentaram perfis comportamentais diferenciados. Os primeiros estiveram mais envolvidos em atividades como forrageio, deslocamento e catação, o que resultou em um perfil de maior gasto energético. Enquanto dominantes, por sua vez, dedicaram a maior parte do tempo em atividades como ingestão e repouso, exibindo um perfil de retenção de energia. Desta forma, animais subordinados possivelmente estão mais sujeitos à perda de peso em períodos de escassez. Nesse sentido, Araújo et al. (2000) concluíram que devido ao padrão de atividades, animais oriundos de grupos selvagens apresentam menor peso corpóreo que animais de grupos cativos.

A análise do perfil comportamental indica que embora a manutenção da alta taxa reprodutiva em *C. jacchus* implique em altos custos para todos os membros do grupo, o casal reprodutor utiliza a hierarquia social para assegurar suas necessidades nutricionais, enquanto que animais não-reprodutores estão mais sujeitos às pressões impostas pela disponibilidade de recursos no ambiente e são obrigados a adotarem táticas alternativas, seja explorando recursos

abundantes e dispersos espacialmente ou eles próprios se afastando do grupo, garantindo uma ingestão de alimentos diferente daquela feita em conjunto com o grupo.

Neste estudo, a hierárquica social em *C. jacchus* resultou em disparidades em termos de perfil comportamental, sucesso alimentar e reprodutivo entre membros do grupo. A análise do perfil de ingestão, ao invés de taxa de ingestão, revelou a disparidade que existe em termos de sucesso alimentar. Dominantes detiveram acesso preferencial a recursos alimentares, embora os benefícios alimentares não tenham sido similares entre o casal reprodutor tendo em vista que a fêmea assegurou maior proporção de matéria animal na dieta.

A hierarquia social em *C. jacchus*, portanto, à medida que possibilita acesso preferencial a recursos e redução dos gastos envolvidos em atividades como locomoção, forrageio e cuidado à prole, favorece o sucesso alimentar de animais dominantes, sobretudo da fêmea reprodutora e ao mesmo tempo obriga os subordinados a adotarem estratégias alternativas para a obtenção desses recursos.

7. Bibliografia

- Abbott, D. H.** 1984. Behavioral and Physiological Supression of Fertility in Subordinate Marmoset Monkeys. *American Journal of Primatology*, **6**:169-186.
- Alonso, C. & Langguth, A.** 1989. Ecologia e Comportamento de *Callithrix jacchus* (Primates: Callitrichidae) numa ilha de floresta atlântica. *Revista Nordestina de Biologia*, **6**(2):105-137
- Altmann, J.** 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour*, **49**:227-265
- Araújo, A.** 1996. Influence des facteurs ecologiques, comportementaux et démographiques sur la dispersion de *Callithrix jacchus*. *PhD thesis*, Université Paris-Nord (Paris XIII), Paris.
- Araújo, A., Arruda M. F., Alencar, A. I. , Albuquerque F., Nascimento, M. C., Yamamoto, M. E.** 2000. Body Weight of Wild and Captive Common Marmosets (*Callithrix jacchus*). *International Journal of Primatology*, **21**(2):317-324.
- Arruda, M. F., Araújo, A., Sousa, M.B.C., Albuquerque, F. S., Albuquerque, A. C. S. R., Yamamoto, M. E.** 2005. Two Breeding Females Within Free-Living Groups May Not Always Indicate Polygyny: Alternative Subordinate Female Strategies in Common Marmosets (*Callithrix jacchus*). *Folia Primatologica*, **76**:10-20.
- Bales, K., Dietz, J., Baker, A., Miller, K., Tardif, S.D.** 2000. Effects of Allocare-Givers on Fitness of Infants and Parents in Callitrichid Primates. *Folia Primatologica*, **71**:27-38.
- Barrett, L., Henzi, S. P., Weingrill, T., Lycett, J. E., Hill, R. A.** 1999. Market forces predict grooming reciprocity in female baboons. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **266**:665–670.

- Barton, R. A. & Whiten, A.** 1993. Feeding Competition Among Female Olive Baboons, *Papio anubis*. *Animal Behaviour*, **46**:777-789.
- Coimbra-Filho, A. F., Rocha, N. D. C., Pissinatti, A.** 1980. Morfofisiologia do Ceco e sua Correlação com o Tipo Odontológico em Callitrichidae (Platyrrhini, Primates). *Revista Brasileira de Biologia*, **40**:177-185.
- Crook, J. H. & Gartlanm, J. S.** 1966. Evolution of Primate Societies. *Nature* **210**, 1200-3.
- de Waal, F. B. M.** 1986. The integration of dominance and social bonding in primates. *The Quarterly Review of Biology*, **61**: 459–479.
- Di Fiore, A.** 2004. Diet and Feeding Ecology of Woolly Monkeys in a Western Amazonian Rain Forest. *International Journal of Primatology*, **25**(4):767-801.
- Dietz, J. M., Peres, C.A., Pinder, L.** 1997. Foraging Ecology and Use of Space in Wild Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*). *American Journal of Primatology*, **41**:289-305.
- Digby, L. J., Ferrari, S.F.** 1994. Multiple Breeding Females in Free-Ranging Groups of *Callithrix jacchus*. *International Journal of Primatology*, **15**:389–397.
- Dufour, D. L., Sauther, M. L.** 2002. Comparative and Evolutionary Dimensions of the Energetics of Human Pregnancy and Lactation. *American Journal of Human Biology*, **14**:584-602.
- Dunbar, R. I. M.** 1988. *Primate Social Systems*, Croom Helm, London.
- Evans, S.** 1983. The Pair-Bond of the Common Marmoset, *Callithrix jacchus jacchus*: an Experimental Investigation. *Animal Behaviour*, **31**:651–658.
- Ferrari, S. F.** 1995. Ecological Differentiation in the Callitrichidae. In: Rylands AB (Ed.), *Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour, and Ecology* (pp. 314-328). Oxford, Oxford University Press.

- Ferrari, S. F. & Martins, E. S.** 1992. Gummivory and Gut Morphology in Two Sympatric Callitrichids (*Callithrix emiliae* and *Saguinus fuscicollis weddelli*) From Western Brazilian Amazonia. *American Journal of Physical Anthropology*, **88**:97-103.
- Ford, S. M.** 1980. Callitrichids as Phyletic Dwarfs, and the Place of the Callitrichidae in Platyrrhini. *Primates*, **21**: 31–43.
- Garber, P. A.** 1987. Foraging Strategies Among Living Primates. *Annual Review of Anthropology*, **16**:339-64.
- Garber, P. A., Rehnell, C. R.** 2004. Behavioral and cardiophysiological responses of common marmosets (*Callithrix jacchus*) to confrontations with opposite-sexed strangers. *Primates*, **45**:187-196.
- Gittleman, J. L., Thompson, S. D.** 1988. Energy Allocation in Mammalian Reproduction. *American Zoologist*, **28**:863–875.
- Harrison, M. L., Tardif, S. D.** 1989. Species Differences in Response to Conspecific Intruders in *Callithrix jacchus* and *Saguinus oedipus*. *International Journal of Primatology*, **10**:343–362.
- Harrison, M. L., Tardif, S. D.** 1994. Social Implications of Gummivory in Marmosets. *American Journal of Physical Anthropology*, **95**:399-408.
- Hattori, W. T.** 2004. A Transferência de Alimento no Cuidado à Prole em *Callithrix jacchus* em Ambiente Natural. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Hearn, J. P.** 1983. The Common Marmoset (*Callithrix jacchus*). In: Hearn JP (Orgs.) *Reproduction in New World Primates: New Models in Medical Science* (pp.181-215). Lancaster, MTP Press Limited.

- Heiduck, S.** 1997. Food Choice in Masked Titi Monkeys (*Callicebus personatus melanochir*): Selectivity or Opportunism? *International Journal of Primatology*, **18**(4):487-502.
- Isbell, L. A., Pruetz, J. D., Lewis, M., Young, T. P.** 1999. Rank Differences in Ecological Behavior: A Comparative Study of Patas Monkeys (*Erythrocebus patas*) and Vervets (*Cercopithecus aethiops*). *International Journal of Primatology*, **20**:257-272.
- Kleimann, D. G.** 1977. Monogamy in Mammals. *Quarterly Review of Biology*, **52**:39–69.
- Koenig, A.** 1995. Group Size, Composition, and Reproductive Success in Wild Common Marmosets (*Callithrix jacchus*). *American Journal of Primatology*, **35**:311-317.
- Koenig, A.** 2000. Competitive regimes in forest-dwelling Hanuman langur females (*Semnopithecus entellus*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **48**: 93–109.
- Koenig, A.** 2002. Competition for Resources and its Behavioral Consequences Among Female Primates. *International Journal of Primatology*, **23**(4):759-783.
- Krebs, J. R. & Davies, N. B.** 1996. *Introdução à Ecologia Comportamental*. São Paulo: Atheneu.
- Lambert, J. E.** 2002. Digestive Retention Times in Forest Guenons (*Cercopithecus spp.*) with Reference to Chimpanzees (*Pan troglodytes*). *International Journal of Primatology*, **23**(6):1169-85.
- Leutenegger, W.** 1980. Monogamy in Callitrichids: A Consequence of Phyletic Dwarfism. *International Journal of Primatology*, **1**: 95–98.
- Martins, I. G.** 2007. Padrão de atividades do sagüi *Callithrix jacchus* numa área de caatinga. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Martins, M. M., Setz, E. Z. F.** 2000. Diet of Buffy Tufted-Eared Marmosets (*Callithrix aurita*) in a Forest Fragment in Southeastern Brazil. *International Journal of Primatology*, **21**(3):467-476.

- Messer, E.** 1984. Anthropological Perspectives on Diet. *Annual Review of Anthropology*, **13**:205-49.
- Miller, K. E., Dietz, J. M.** 2006. Effects of Individual and Group Characteristics on Feeding Behaviors in Wild *Leontopithecus rosalia*. *International Journal of Primatology*, **27**(3): 911-939.
- Mitchell, C. L., Boinski, S. & van Schaik, C. P.** 1991. Competitive regimes and female bonding in two species of squirrel monkeys (*Saimiri oerstedii* and *S. sciureus*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **28**:55–60.
- Nakagawa, N.** 2003. Difference in Food Selection Between Patas Monkeys (*Erythrocebus patas*) and Tantalus Monkeys (*Cercopithecus aethiops tantalus*) in Kala Maloue National Park, Cameroon, in Relation to Nutrient Content. *Primates*, **44**:3-11.
- Nascimento, C. L., Arruda, M. F.** 2000. Influência de Filhotes Dependentes no Padrão de Atividades de um Grupo Silvestre de *Callithrix jacchus*. *A Primatologia no Brasil*, **7**:239-246.
- Nash, L. T.** 1986. Dietary, Behavioral, and Morphological Aspects of Gummivory in Primates. *Yearbook of Physical Anthropology*, **29**:113-137.
- Nekaris, K. A. I. & Rasmussen, D. T.** 2003. Diet and Feeding Behavior of Mysore Slender Lorises. *International Journal of Primatology*, **24**(1):33-46.
- Nevile, M. K., Glander, K. E., Braza, F., Rylands, A. B.** 1988. The Howling Monkeys, Genus *Alouatta*. In: *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*, Vol **2**. Mittermeier RA, Rylands AB, Coimbra-Filho A, Fonseca GAB, editors. Washington, DC; World Wildlife Fund (pp. 349-453).
- Nicholson, A. J.** 1954. An Outline of the Dynamics of Animal Populations. *Australian Journal of Zoology*, **2**:9–65.

- Peres, C. A.** 1989. Costs and Benefits of Territorial Defense in Wild Golden Lion Tamarins, *Leontopithecus rosalia*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **25**:227-233.
- Power, M. L. & Oftedal, O. T.** 1996. Differences Among Captive Callitrichids in the Digestive Responses to Dietary Gum. *American Journal of Primatology*, **40**:131-144.
- Prentice, A. M & Prentice, A.** 1988. Energy Costs of Lactation. *Annual Review of Nutrition*, **8**:63-79.
- Pride, R. E.** 2005. Foraging Success, Agonism, and Predator Alarms: Behavioral Predictors of Cortisol in *Lemur catta*. *International Journal of Primatology*, **26**(2):295-319.
- Pruetz, J. D, Isbell, L. A.** 2000. Correlations of food distribution and patch size with agonistic interactions in female vervets (*Chlorocebus aethiops*) and patas monkeys (*Erythrocebus patas*) living in simple habitats. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **49**:38-47.
- Rothe, H., Koenig, A., Darms, K.** 1993. Infant Survival and Number of Helpers in Captive Groups of Common Marmosets (*Callithrix jacchus*). *American Journal of Primatology*, **30**:131-137.
- Roush, R. S., Snowdon, C. T.** 2001. Food Transfer and Development of Feeding Behavior and Food-Associated Vocalizations in Cotton-Top Tamarins. *Ethology*, **107**:415-429.
- Saito, C.** 1996. Dominance and Feeding Success in Female Japanese Macaques, *Macaca fuscata*: Effects of Food Patch Size and Inter-Patch Distance. *Animal Behaviour*, **51**:967-980.
- Saltzman, W., Severin, J. M., Schultz-Darken, N. J, Abbott, D. A.** 1997. Behavioral and Social Correlates of Escape Suppression of Ovulation in Female Common Marmosets Housed With the Natal Family. *American Journal of Primatology*, **41**:1-21.

- Sánchez, S., Peláez, F., Gil-Bürmann, C., Kaumanns, W.** 1999. Costs of Infant-Carrying in the Cotton-Top Tamarin (*Saguinus oedipus*). *American Journal of Primatology*, **48**:99-111.
- Snowdon, C. T. & Pickhard, J. J.** 1999. Family Feuds: Severe Aggression Among Cooperatively Breeding Cotton-Top Tamarins. *International Journal of Primatology*, **20**(5):651-663.
- Sousa, M. B. C., Albuquerque, A. C. S. R., Albuquerque, F. S., Araújo, A., Yamamoto, M. E., Arruda, M. F.** 2005. Behavioral Strategies and Hormonal Profiles of Dominant and Subordinate Common Marmoset (*Callithrix jacchus*) Females in Wild Monogamous Groups. *American Journal of Primatology*, **67**:37-50.
- Stahl, D., Kaumanns, W.** 2003. Food competition in captive female sooty mangabeys (*Cercocebus torquatus atys*). *Primates*, **44**:203-216.
- Strier, K. B.** 2003. *Primate Behavioral Ecology*. Second Edition. Allyn and Bacon. Pearson Education Group, Inc. Printed in EUA
- Sussman, R. W. & Kinzey, W. G.** 1984. The Ecological Role of the Callitrichidae: A Review. *American Journal of Physical Anthropology*, **64**:419-449.
- Sutcliffe, A. G., Poole, T. B.** 1984. An Experimental Analysis of Social Interaction in the Common Marmoset (*Callithrix jacchus jacchus*). *International Journal of Primatology*, **5**:591-607.
- Swindler, D. R.** 1998. *Introduction to the Primates*. United States of America. University of Washington Press.
- Taillon, J., Côté, S. D.** 2007. Social rank and winter forage quality affect aggressiveness in white-tailed deer fawns. *Animal Behaviour*, **74**(2): 265-275.

- Tardif, S. D., Carson, R. L., Gangaware, B. L.** 1986. Comparison of Infant Care in Family Groups of the Common Marmoset (*Callithrix jacchus*) and the Cotton-Top Tamarin (*Saguinus oedipus*). *American Journal of Primatology*, **11**:103-110.
- Tardif, S. D.** 1994. Relative Energetic Cost of Infant Care in Small-Bodied Neotropical Primates and its relation to Infant-Care Patterns. *American Journal of Primatology*, **34**:133-143.
- Tardif, S. D.** 1997. The Bioenergetics of Parental Behavior and the Evolution of Alloparental Care in Marmosets and Tamarins. In: Solomon NG, French JA (Eds.) *Cooperative Breeding in Mammals*. Cambridge University Press, Cambridge (pp. 11–33).
- Tutin, C. E. G.** 1998. Gorilla Behaviour. *Folia Primatologica*, **69**:185-240.
- Ventura, R., Majolo, B., Koyama, N. F., Hardie, S., Schino, G.** 2006. Reciprocation and Interchange in Wild Japanese Macaques: Grooming, Cofeeding, and Agonistic Support. *American Journal of Primatology*, **68**:1138–1149.
- Vogel, E. R.** 2005. Rank Differences in Energy Intake Rates in White-Faced Capuchin Monkeys, *Cebus capucinus*: The Effects of Contest Competition. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **58**:333-344.
- Vogel, E. R., Munch, S. B., Janson, C. H.** 2007. Understanding escalated aggression over food resources in white-faced capuchin monkeys. *Animal Behaviour*, **74**:71-80.
- Wittig, R. M., Boesh, C.** 2003. Food Competition and Linear Dominance Hierarchy among Female Chimpanzees of the Tai National Park. *International Journal of Primatology*, **24**:4.
- Yamamoto, M. E.** 1991. Comportamento Social do Gênero *Callithrix* em Cativeiro. *A Primatologia no Brasil*, **3**: 63-81.

- Yamamoto, M. E.** 1993. From Dependence to Sexual Maturity: The Behavioural Ontogeny of Callitrichidae. In: Rylands, A. B. (ed.) *Marmosets and Tamarins. Systematics, Behaviour, and Ecology*. Oxford University Press, Oxford (pp. 235–254).
- Zhao, Q-K.** 1999. Responses to Seasonal Changes in Nutrient Quality and Patchiness of Food in a Multigroup Community of Tibetan Macaques at Mt. Emei. *International Journal of Primatology*, **20**(4):511-524.
- Zhou, Q., Wei, F., Huang, C., Li, M., Ren, B., Luo, B.** 2007. Seasonal Variation in the Activity Patterns and Time Budgets of *Trachypithecus francoisi* in the Nonggang Nature Reserve, China. *International Journal of Primatology*, **28**:657–671

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)