UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM ZOOLOGIA

Dissertação de Mestrado
Linha de Pesquisa em Comportamento Animal

INTERAÇÕES SOCIAIS EM UM GRUPO DE MACACO-PREGO-GALEGO *Sapajus flavius* (SCHREBER, 1774) SOB COMPETIÇÃO INDUZIDA POR ALIMENTO, EM ÁREA DE FLORESTA ATLÂNTICA NA PARAÍBA

Eudécio Carvalho Neco

JOÃO PESSOA – PB
2015

EUDÉCIO CARVALHO NECO

INTERAÇÕES SOCIAIS EM UM GRUPO DE MACACO-PREGO-GALEGO *Sapajus flavius* (SCHREBER, 1774) SOB COMPETIÇÃO INDUZIDA POR ALIMENTO, EM ÁREA DE FLORESTA ATLÂNTICA NA PARAÍBA

Trabalho de Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas com área de concentração em Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Serramo Lopez

Co-orientadora: Drª. Mônica Mafra Valença-Montenegro

JOÃO PESSOA – PB
2015

N368i Neco, Eudécio Carvalho.
Interações sociais em um grupo de macaco-prego-galego *Sapajus flavius (*Schreber, 1774) sob competição induzida por alimento, em área de Floresta Atlântica na Paraíba / Eudécio Carvalho Neco.- João Pessoa, 2015.
65f. : il.
Orientador: Luiz Carlos Serramo Lopez
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN
1. Zoologia. 2. Macaco-prego-galego. 3. Comportamento social. 4. Comportamento de marcação. 5. Experimento de campo.

UFPB/BC CDU: 59(043)

EUDÉCIO CARVALHO NECO

INTERAÇÕES SOCIAIS EM UM GRUPO DE MACACO-PREGO-GALEGO *Sapajus flavius* (SCHREBER, 1774) SOB COMPETIÇÃO INDUZIDA POR ALIMENTO, EM ÁREA DE FLORESTA ATLÂNTICA NA PARAÍBA

Trabalho de Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas com área de concentração em Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Serramo Lopez

João Pessoa, 29 de setembro 2015,

BANCA EXAMINADORA

Luiz Carlos Serramo Lopez
(Orientador)

Bruna Martins Bezerra
(Titular)

Maria Adélia Oliveira Monteiro da Cruz
(Titular)

À minha família e a todos atuais e futuros

primatas primatólogos.

Dedico

Sabe o que é felicidade?

Vá prum pé de serra, bote logo o combustível – uma bicada – prum zabumbeiro aprumado e deixe a nordestinidade arretada comandar a folia.

Esse Nordeste que festeja genuinamente ao som da sanfona é minha inspiração. É com esse mesmo orgulho que tento contribuir um pouco com o conhecimento e conservação da minha região, em especial dos...

"primatas nordestinos".

AGRADECIMENTOS

Antes de qualquer coisa, gostaria de deixar registrado aqui a impossibilidade de lembrar o nome de todos. É nesse momento que nossos miolos se atrapalham e nos fazem esquecer injustamente de algumas pessoas, portanto se seu nome não estiver aqui, não fique bravo comigo por que com certeza você está no meu coração.

Então, primeiramente gostaria de agradecer à minha família: minha mãe, minha vó, minha irmã, meu cunhado, minha comadre e minha afilhada, por sustentarem a barra enquanto estive afastado durante o mestrado, em campo ou fora dele, estudando, escrevendo, na Universidade ou trancado no meu quarto... Quantas vezes eu escutei "Já vai se trancar nesse quarto?". Pois é, eu gostaria de ter interagido mais com todos vocês, inclusive com meus cachorros que também sofreram com minha ausência. Peço desculpas a todos por isso. Mas, vocês sabem que eu sonho em ter uma vida melhor ao lado de todos vocês e, infelizmente, a minha ausência é parte deste processo.

Mãe, eu te agradeço imensamente por seus ensinamentos, eles deixaram marcas impressas no meu caráter. Eu sei o quão eu sou frágil, também sei que foi difícil, mas poderia ter sido pior e o importante é que você está aqui conosco. Vamos vivendo e com Fé superando as dificuldades.

Agradeço a todos que contribuíram para meu crescimento profissional, aos professores e amigos do IV Curso de Primatologia de Campo. De maneira especial, a todos os analistas ambientais, técnicos, funcionários e colaboradores do CPB/ICMBio, pelo conhecimento compartilhado e amizades consolidadas. Aos amigos do CPB, Plautino e Maurício, "marceneiros de primeira" pela ajuda imprescindível na confecção da caixa, ou melhor, da "minha mala" utilizada nesta pesquisa. Também agradeço a Amely Martins pela troca de informações "flavianas", afinal de contas há muito sobre esses galegos que ainda precisamos descobrir.

Falando do CPB, gostaria de declarar minha gratidão a ela, Mônica Valença-Montenegro, pois não há como negar sua importância em minha carreira na primatologia desde 2009... Aqui, também posso seguramente destacar sua a contribuição como, colaboradora e coorientadora indispensável para a realização deste trabalho. Sou grato a você pela confiança e dedicação depositadas ao longo desses anos [o tempo passa... hehehe]. Obrigado!

Agradeço a toda à equipe da Japungu pelo apoio logístico e suporte necessário para realização da pesquisa. Especialmente, ao grande Seu Albertino, véio mateiro e figura

ilustre, pela companhia em campo e sabedoria compartilhada. Agradeço também, pela amizade sincera e auxílio em campo, ao Cumpadre Gibras do Keoma e Alinny.

Às colegas de turma e do laboratório de Ecologia Comportamental e Psicobiologia da UFPB, Luane e Talita, pelo convívio durante esses dois anos puxados de pós-graduação. Ao Prof. Luiz Lopez, meu orientador, por abrir novos horizontes e me inspirar como docente e pesquisador. Seus ensinamentos que ultrapassam o âmbito acadêmico.

À simpática e atenciosa, Profª Carla Castro, colaboradora deste trabalho, pelos ensinamentos sobre Comportamento animal e Primatologia.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa; aos Docentes do PPGCB-ZOO da UFPB que contribuíram para meu aprofundamento em Zoologia e a todos meus colegas de turma e agregados. Amizades que quero levar até o final de minha vida. Com carinho: Raxpa, Babalu, Bilu, Libélula, Gigio, Gita, Arthuzinho, Willian, Messias, Fumaça [grande Feijó], Cabeça de ... (Ricardo Nink), Aza, Caxa, etc.

Obrigado, Jobinho e Baiano, meus amigos de graduação, e ao meu amigo de infância Thiago Bruno. Tenho consciência da minha ausência e agradeço a compreensão de vocês. Logo, logo, a gente toma uma, duas, três ou algumas... Coca-cola, Jobin. Oooxi!

À Tainá, minha força motriz e inspiração. Olhar para trás é motivo de reconhecimento e satisfação por tudo aquilo que conquistamos, é ter a certeza de que estamos unidos por amor à VIDA e pela VIDA. Seja no plano espiritual ou na materialização deste amor na Biologia num triângulo amoroso eterno. Meu muito obrigado!

RESUMO

Sapajus flavius (Schreber, 1774), espécie de primata neotropical redescoberto em 2006 na Floresta Atlântica nordestina, encontra-se Em Perigo de extinção. Pouco se sabe sobre o comportamento social desta espécie, em particular, a respeito de suas interações sociais agonísticas e afiliativas e sobre a função da barbela, presente em machos adultos. De janeiro de 2014 a janeiro de 2015, um grupo de cerca de 70 indivíduos que habita um fragmento de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba, foi observado pelo método "todas as ocorrências" durante um experimento de competição induzida por alimento (milho e cana-de-açúcar). Um total de 76h 46min de observações e 43h 49min de experimento foram obtidos. Quinze comportamentos foram identificados somando 651 registros, distribuídos em três categorias comportamentais: Afiliativos, Agonísticos e Outros. O milho foi o alimento preferido por machos adultos, que demonstraram ter acesso prioritário ao alimento e exibiram maior frequência de comportamentos agonísticos direcionados aos juvenis. As fêmeas receberam e emitiram em maior frequência os comportamentos afiliativos. O comportamento de catação foi frequente entre indivíduos que permaneceram próximos, principalmente entre as díades macho-fêmea. Já o comportamento de esfregar a barbela foi observado em machos adultos utilizando diferentes substratos: tronco de árvore, caixa de experimento, alimentos, cupinzeiros e outros indivíduos, indicando que a barbela pode ser uma estrutura associada ao comportamento de marcação em *S. flavius*, por machos adultos. Os resultados sugerem que as reduzidas taxas de agonismo por contato físico substituídas por comportamentos agonísticos ritualizados podem favorecer o convívio em grupos com maior densidade.

Palavras-chave: Macaco-prego-galego, Comportamento social, Comportamento de marcação, Experimento de campo.

ABSTRACT

Sapajus flavius (Schreber, 1774) neotropical primate rediscovered in 2006 in the northeastern Atlantic Forest, is Endangered. Little is known about the social behavior of this species, in particular about their agonistic and affiliative social interactions and the role of the dewlap, present in adult males. From January 2014 to January 2015, a group of approximately 70 individuals inhabiting a fragment of Atlantic Forest in Paraíba State (Brazil) was observed by the "all occurrences" method during an induced competition experiment by food (corn and sugar cane). A total of 76h 46min observations was obtained, these 43h 49min in experiment. Fifteen behaviors were recorded summing 651 records, divided into three behavioral categories: Affiliative, Agonistic and Other. Corn was the preferred food by adult males, which has proven priority access to food and exhibited higher frequency of agonistic behavior to juveniles. In turn, females received and issued more often the affiliative behaviors. The grooming was common among individuals who remained next, especially among the male-female dyads. The behavior of rubbing the dewlap was displayed by adult males using the dewlap to mark different substrates: tree trunk, experiment box, food, termite nests and other individual indicating that the dewlap can be a structure associated with the marking behavior in *S. flavius* for adult males. The results suggest that the reduced rates of aggression by physical contact, replaced by ritualized agonistic behaviors, may favor the conviviality in high density groups.

Key-words: Blond capuchin, Social behavior, Marking behavior, Experimental field study.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba. Fonte: Rodrigues (2013). 9

Figura 2. Desenho esquemático e imagem da caixa com a tampa aberta, utilizada nas sessões de competição induzida (SCI) por alimento com *Sapajus flavius* de vida livre na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba. 11

Figura 3. Esquema ilustrativo de uma sessão de competição induzida (SCI) por alimento na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba. 13

Figura 4. Pesquisador fazendo anotações após reabastecer a caixa (A); milho fracionado em pedaços de aproximadamente sete cm de comprimento (B); caixa de experimento sobre a plataforma e marcação laranja na parte anterior da caixa, próximo à alça de mão, indicando a posição correta (C) e vista superior da caixa de experimento (D). Fotos: Tainá Alves. 14

Figura 5. Representação geral dos comportamentos exibidos pelo grupo de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita - PB. CA (Catação); VO (Vocalização) AM (Ameaçar); SA (Solicitar Alimento); PE (Perseguir); ES (Esfregar barbela); FA (Fazer Aliança); RE (Repouso Social); AF (Afastar); SU (Surrupiar Alimento); CC (Comer sobre a Caixa); AG (Agredir); TA (Transferência de Alimento); CS (Comportamento Sexual); BR (Brincadeira Social). 20

Figura 6. Comportamento ritualizado "Ameaçar" em *Sapajus flavius* de vida livre na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba. Foto: Tainá Alves. 21

Figura 7. Exibição do comportamento "Fazer Aliança", entre díades de ambos os sexos, em *Sapajus flavius* de vida livre na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba: fêmeas (A) e machos (B e C) em (C) sequência de ação sincronizada entre os indivíduos envolvidos, com apoio do braço de um indivíduo por cima do dorso do outro 22

Figura 8. Frequência de exploração dos compartimentos da caixa de experimento de competição por alimento em *Sapajus flavius* de vida livre na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba. B1-B6: compartimentos internos; B ñ ind: compartimento não identificado. 23

Figura 9. Indivíduos da espécie de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba, explorando o compartimento B3. (A) juvenil ;e (B) macho adulto. 23

Figura 10. Indivíduos da espécie de *Sapajus flavius* durante a alimentação, na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba. (A) Macho adulto erguendo a cabeça pra trás para otimização da ingestão do líquido da cana-de-açúcar; (B), (C) (D) machos adultos monopolizando o alimento; e (E) fêmea adulta lactente alimentando-se das sobras. Fotos: Alinny Santos... 25

Figura 11. Frequência de emissões e recepções de comportamentos agonísticos e afiliativos entre indivíduos adultos, juvenis e infantes de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita - PB. (*) Valor de p significativo para o teste de Qui-quadrado com correção de Yates. 29

Figura 12. Frequência de emissões e recepções de comportamentos agonísticos e afiliativos entre machos e fêmeas de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita - PB. (*) Valor de p significativo para o teste de Qui-quadrado com correção de Yates. 31

Figura 13. Projeção espacial da ordenação dos vetores das variáveis comportamentais de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita – PB. Relação entre a oferta de alimento (MASSA) e variáveis comportamentais: Afastar (AF); Agredir (AG); Ameaçar (AM); Brincadeira Social (BR); Catação (CA); Comer sobre a caixa (CC); Comportamento Sexual (CS); Fazer Aliança (FA); Esfregar barbela (ES); Perseguir (PE); Repouso Social (RE); Surrupiar Alimento (SU); Solicitar Alimento (SA); Transferência de Alimento (TA); Vocalização (VO)..... 35

Figura 14. Sequência de comportamentos de macho adulto de *Sapajus flavius* utilizando a barbela para marcar o tronco de uma árvore na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita - PB. (A a D) Fricção da barbela contra o tronco, intercalada com coçadas com a mão da região esternal (seta vermelha – imagem B) e lambidas (E)..... 41

Figura 15. Sequência de comportamentos de macho adulto *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita – PB, utilizando inicialmente a barbela para marcar a caixa de experimento (A a B) e estendendo-se até o final da caixa, acarretando na fricção da região esternal (C). 42

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Etograma de um grupo de *Sapajus flavius* em condição de oferta de alimento na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba..... 188

Tabela 2. Análise da preferência alimentar entre as diferentes classes sexo-etárias de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita – PB. (MA) Macho Adulto; (FA) Fêmea Adulta; (J) Juvenil; (I)

Infante; (DPE) Durante todo período de estudo; (ILD) Itens dispostos livremente sobre a plataforma; (SCI) Sessões de competição induzida por alimento, na caixa; (*) Valor de p significativo para o teste de Qui-quadrado com correção de Yates. 266

Tabela 3. Representação geral das interações agonísticas entre as díades sociais de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita – PB, para as classes sexo-etárias entre emissores e receptores. (MA) Macho Adulto; (FA) Fêmea Adulta; (J) Juvenil; (I) Infante; (?) Indivíduo não identificado 30

Tabela 4. Representação geral das interações afiliativas entre as díades sociais de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita – PB, para as classes sexo-etárias entre emissores e receptores. (MA) Macho Adulto; (FA) Fêmea Adulta; (J) Juvenil; (I) Infante; (?) Indivíduo não identificado 333

Tabela 5. Matriz de Correlação de Spearman sem ajuste de Holm's demonstrando os valores de p (* p significativo) para pessoa massa e as 15 variáveis comportamentais. (AF) Afastar; (AG) Agredir; (AM) Ameaçar; (BR) Brincadeira Social; (CA) Catação; (CC) Comer sobre a caixa; (CS) Comportamento Sexual; (ES) Esfregar barbela; (FA) Fazer Aliança; (SA) Solicitar Alimento; (PE) Perseguir; Massa (MASSA); (RE) Repouso Social; (SU) Surrupiar Alimento; (TA) Transferência de Alimento; (VO) Vocalização 377

Tabela 6. Matriz de Correlação de Spearman com ajuste de Holm's demonstrando os valores de p (* p significativo) para a massa e as 15 variáveis comportamentais. (AF) Afastar; (AG) Agredir; (AM) Ameaçar; (BR) Brincadeira Social; (CA) Catação; (CC) Comer sobre a caixa; (CS) Comportamento Sexual; (ES) Esfregar barbela; (FA) Fazer Aliança; (SA) Solicitar Alimento; (PE) Perseguir; Massa (MASSA); (RE) Repouso Social; (SU) Surrupiar Alimento; (TA) Transferência de Alimento; (VO) Vocalização 388

SUMÁRIO **RESUMO ..... vi**

ABSTRACT vii

1. INTRODUÇÃO 1

2. OBJETIVOS 7

2.1. Objetivo Geral 7

2.1.1. Objetivos Específicos 7

3. HIPÓTESES 8

4. MATERIAIS E MÉTODOS 9

4.1. Área de estudo 9

4.2. Grupo de estudo 9

4.3. Habituação e esforço amostral 10

4.4. Sessões de competição induzida por alimento (SCI) 10
4.5. Análises dos dados 15
4.5.1. Caracterização dos comportamentos sociais 15
4.5.2. Prioridade de acesso ao recurso alimentar e preferência alimentar 15
4.5.3. Competição por alimento 16
4.5.4. Relações entre os comportamentos sociais e classe sexo-etária 16
4.5.5. Correlação entre as interações sociais e a oferta de alimento 16
4.5.6. Comportamento de marcação 17
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 17
5.1. Caracterização dos comportamentos sociais 17
5.2. Prioridade de acesso ao recurso alimentar e preferência alimentar 22
5.3. Competição por alimento 27
5.4. Relações entre os comportamentos sociais e classes sexo-etárias 28
5.5. Correlação entre as interações sociais 34
5.6. Comportamento de marcação 40
6. CONCLUSÕES 44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 45
APÊNDICE 51

1. INTRODUÇÃO

Os primatas Neotropicais possuem ampla distribuição, desde o México até o norte da Argentina (Rylands *et al.*, 2000). No Brasil, estão representados por 122 espécies e 19 gêneros, distribuídos em cinco famílias: Aotidae, Atelidae, Callitrichidae, Cebidae e Pitheciidae (Rylands 2014, dados não publicados).

Na família Cebidae, composta por três gêneros (*Cebus*, *Saimiri* e *Sapajus*) e 29 espécies (Rylands 2014, comunicação pessoal), o gênero *Cebu*s (Erxleben, 1777), antigamente agrupava todos os macacos-prego e caiararas, sendo reconhecidos os subgêneros (*Cebus* e *Sapajus*) (Silva-Júnior, 2001): o mais robustos (*Sapajus*), com topetes em forma de tufos, e os caiararas (*Cebus*), espécies sem tufos, de estrutura corporal mais franzina ou grácil. Porém, a classificação de um único gênero amplamente distribuído, habitando quase toda região Neotropical (Silva-Júnior, 2001), não refletia sua real diversificação. Mais de dez anos depois, um estudo molecular validou a subdivisão das espécies com tufo e sem tufo, proposta por (Silva-Junior, 2001) a categoria taxonômica de gênero, de modo que as formas com tufo estão inclusas no gênero *Sapajus* e as sem tufo no gênero *Cebus* (Lynch-Alfaro *et al.*, 2012a).

As diferenças entre *Cebus* e *Sapajus* também são claras quanto à sua ecologia alimentar e corroboram a hipótese de expansão do gênero *Sapajus*, visto que o táxon utiliza uma maior variedade de recursos alimentares, alimentando-se de frutos mais duros e explorando ambientes e alimentos de difícil acesso, quando comparado com os caiararas (*Cebus*). Estudos sugerem que, como resultado da interação interespecífica em áreas em que os dois gêneros coexistem, os caiararas apresentam menor densidade provavelmente devido à competição por alimento (Lynch-Alfaro *et al.*, 2012a).

Os macacos-prego são considerados onívoros alimentando-se principalmente de frutos e insetos, e a flexibilidade ecológica e alimentar das espécies desses gêneros faz com que elas ocupem os mais variados hábitats, inclusive utilizando fontes alimentares provenientes do meio antrópico, tais como pomares, culturas de milho, cana-de-açúcar, mandioca e até mesmo pinus (Auricchio, 1995; Rocha, 2000; Bernardo & Galleti, 2004; Fragaszy *et al.*, 2004; Ludwig *et al.*, 2006).

Existem registros de interações agonísticas para manter a hierarquia entre membros do grupo (Perry, 1998). Tais interações são intimidantes e ameaçadoras, nelas os membros subordinados do grupo se subjugam aos outros dominantes. Apesar de existirem divergências quanto à função destas interações, elas podem estar fortemente influenciadas pela disponibilidade de alimento (Rose, 1994; Phillips & Goodchild,

1995). Embora esta explicação considere a competição por alimento e as interações agonísticas como fatores que contribuem para hierarquia em grupos de macacos-prego, outras interações sociais também são comuns, tais como comportamentos afiliativos, cooperativos e sexuais. Em geral, quase sempre é possível determinar o macho e a fêmea dominantes, ou alfas, nos grupos (Fragaszy *et al.,* 2004), os quais estão no topo da hierarquia e possuem prioridades, como o acesso à comida, além da posse de parceiros sexuais.

Notadamente, sobre o comportamento sexual de macacos-prego, sabe-se que o sistema de acasalamento é poligâmico e composto pelo esquema multi-macho e multi-fêmea (Freese & Oppenheimer, 1981; Fragaszy *et al,* 2004). Neste sistema, o macho dominante é mais tolerante, possibilitando que machos subordinados também copulem com fêmeas sexualmente ativas. Contudo, podem ocorrer situações em que apenas um dominante seja monopolizador de fêmeas para o acasalamento, denominadas assim de sistema uni-macho. Neste último caso, o macho dominante não tolera compartilhamento por fêmeas e monopoliza o acesso a elas, bem como aos recursos alimentares. (Freese & Oppenheimer, 1981; Fragaszy *et al,* 2004; Carosi, *et al.,* 2005; Suscke, 2014).

Izar (1994), em seu estudo focado na estrutura social de *Sapajus spp.* sob condição de oferta de alimento concentrado e em abundância, observou associações entre machos adultos e fêmeas adultas, assim como entre fêmeas adultas com infantes e jovens com infantes, além de relações de dominâncias entre machos adultos.

Sabe-se que o tamanho de grupo é considerado um fator importante na organização social dos primatas, pois delimita muitos aspectos do sistema social e pode sugerir que seja determinado pela competição por alimento, conforme comenta Suscke (2014). Contudo, em *S. xanthosternos,* a autora observou que a competição por alimento pode não exercer influência no sistema social, apontando o risco de predação como outro fator que pode contribuir para o tamanho de grupo.

Em relação à *S. flavius* (Schreber, 1774), espécie praticamente desconhecida pela ciência até 2006, uma informação intrigante é que aparentemente os grupos sociais são relativamente grandes (Valença-Montenegro, 2011; Bastos, *et al.,* 2009; Ferreira, *et al.,* 2009; Bezerra *et al.,* 2014; Bastos *et al.,* 2015), contrariando o que é esperado para o gênero, que comumente apresenta de seis a 30 indivíduos, como descrito por Freese e Oppenheimer (1981). Este maior tamanho de grupos de *S. flavius* pode indicar que as interações sociais são menos baseadas nas agressões. Porém, afirmativas sobre as estimativas do tamanho de grupo ainda não são bem consolidadas e necessitam de mais

estudos, pois parece não seguir um padrão, variando entre seis (Costa, 2014), nove indivíduos (Pessoa *et al.*, 2013a) e até mais de 90 indivíduos no mesmo grupo (Valença-Montenegro, 2011).

Entretanto, sabe-se ainda muito pouco sobre a estrutura e interação social de *S. flavius*. Alguns trabalhos em cativeiro relataram que estes animais sociais apresentam comportamentos afiliativos frequentes e pouca agressão (Souza, 2014; Ferreira, 2015). Ainda, segundo Valença-Montenegro (2011) e Bezerra *et al.* (2014), a composição de grupos segue a mesma característica do gênero, multimacho-multifêmea, e machos adultos prioritariamente detêm acesso ao recurso alimentar (Bezerra *et al.*, 2014).

Segundo Bastos *et al.* (2015) o repertório vocal em *S. flavius* é variado, e a comunicação ocorre por meio de sinais acústicos emitidos em contextos comportamentais específicos. Os sinais acústicos são um importante meio para comunicação na maioria dos primatas, porém além desses sinais, diferentes modalidades sensoriais são utilizadas na comunicação (Moreira *et al.*, 2013). Estes autores ainda ressaltam que o comportamento de marcação em primatas, por exemplo, pode estar relacionado com a comunicação química, sendo utilizado no contexto social. Neste sentido, observações preliminares identificaram o comportamento peculiar de esfregar uma prega de pele abaixo do pescoço, denominada barbela, como um indicativo de marcação (Rodrigues, comunicação pessoal; Monica Valença-Montenegro, comunicação pessoal).

Porém, comportamentos relacionados à marcação e comunicação química são pouco estudados nos macacos-prego, assim como a barbela, é uma característica taxonômica diagnóstica para *S. flavius* que ainda permanece com função desconhecida. Além da barbela, *S. flavius* possui características diagnósticas que estão principalmente relacionadas à coloração do pelo, que varia do amarelo-camurça ao castanho amarelado e morfologia dos tufos, que se apresentam deitados sobre a cabeça (Oliveira & Langguth, 2006).

De acordo com estes autores, a taxonomia da espécie por muito tempo foi conflitante. O primeiro autor a descrever este macaco-prego foi o naturalista Georg Marcgrave, membro da comitiva do Conde Maurício de Nassau, usando o nome de “caitaia”: animal de pelo longo e amarelo-claro, cuja cabeça era arredondada e sem uma testa proeminente, com nariz pequeno e cauda arqueada. Entretanto, a descrição não pôde ser considerada cientificamente válida, pois é anterior ao período que o Código

Internacional de Nomenclatura Zoológica passou a regular a nomenclatura zoológica científica.

Em 1774, Johann Schreber pintou um exemplar da espécie e o chamou de *Simia flavia* (*Simia* era a classificação genérica aplicada aos macacos em outrora, e o epíteto específico significa loiro em latim). Mas, ele não coletou o animal (holótipo) para guardá-lo em coleção científica e também não informou a procedência exata do espécime retratado, sabendo-se apenas que se tratava de um primata oriundo do Brasil.

A ausência do holótipo acarretou em discussões taxonômicas sobre a espécie durante muitos anos (Oliveira & Langutth, 2006). Mendes-Pontes *et al.* (2006), identificaram equivocadamente como uma espécie nova de primata descoberta no litoral de Pernambuco e o classificaram como *Cebus queirozi* Pontes & Malta, 2006. Entretanto, Oliveira e Langutth (2006) demonstraram que a pintura de Schreber referia- se ao macaco-prego encontrado na Floresta Atlântica do Nordeste e que, segundo o Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, as espécies nomeadas após 1758 e descritas com base em pinturas e ilustrações feitas até 1931, deveriam ser consideradas válidas para a ciência. Deste modo, os autores demonstraram a validade da pintura como documento histórico e classificaram a espécie como *Cebus flavius*, popularmente conhecido como macaco-prego-galego.

Recentemente, a espécie foi incluída no gênero *Sapajus* (Lynch-Alfaro *et al.*, 2012b), devido à hipótese do isolamento geográfico e posterior radiação independente das formas gráceis e robustas de macacos-prego na América Central e do Sul, proposta por Lynch-Alfaro *et al.* (2012a). Nesta perspectiva, *Sapajus flavius* (Schreber, 1774) é a nomenclatura correta utilizada para esta espécie de macaco-prego encontrada na zona da mata do Nordeste, tratando-se, portanto, da redescoberta de uma espécie.

O macaco-prego-galego está distribuído em alguns fragmentos de Floresta Atlântica nordestina entre os estados de Alagoas ao Rio Grande do Norte (Oliveira & Langguth, 2006; Fialho *et al.*, 2014), inseridos em matriz canavieira. Também há registro da espécie na região semiárida do Rio Grande do Norte (Ferreira *et al.*, 2009). Apesar de redescoberto em 2006, em virtude da pressão de caça e, principalmente, do reduzido tamanho populacional devido à fragmentação de habitat para plantações de monoculturas de cana-de-açúcar, em 2008 foi classificado como "criticamente ameaçado" de extinção e permanece na lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (*International Union for Conservation of Nature*) (De Oliveira *et al.*, 2015). Entre 2012-2014 esteve na lista dos 25 primatas mais ameaçados

do mundo, dentre quatro primatas Neotropicais (Mittermeier *et al.,* 2014). Na lista de espécies ameaçadas da fauna brasileira publicada em 2014 pelo Ministério do Meio Ambiente foi reclassificado como "em perigo", devido aos estudos realizados nos últimos anos que trouxeram maior conhecimento sobre a espécie (Portaria 444/2014).

Apesar de configurar uma grande ameaça à Floresta Atlântica, a cana-de-açúcar pode ser caracterizada como recurso-chave para a sobrevivência da espécie (Valença-Montenegro, 2011), dado ao potencial adaptativo de *S. flavius* e flexibilidade comportamental e alimentar que permite que ele consuma este recurso (Santos, 2013), principalmente durante os períodos de seca, onde há escassez de frutos (Rodrigues, 2013).

Santos (2013) discorre sobre o papel da cana-de-açúcar relacionando-a às interações agonísticas, e levanta a possibilidade de, na presença deste recurso, ocorrer um aumento da frequência de comportamentos agressivos.

Na Paraíba, alguns estudos ecológicos com um grupo de *S. flavius* foram e ainda estão sendo desenvolvidos em duas áreas com ocorrência da espécie (Valença-Montenegro, 2011; Pessoa, 2013; Rodrigues, 2013; Santos, 2013). Contudo, até o presente, nenhuma pesquisa mais específica que aborde os comportamentos sociais da espécie foi realizada. Por se tratar de uma espécie pouco conhecida, estudos que caracterizem aspectos das interações sociais, podem trazer contribuições essenciais para melhor compreensão dos seus comportamentos sociais e da flexibilidade comportamental e alimentar.

Assim, desde a redescoberta de *S. flavius*, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros (CPB), sediado em João Pessoa, na Paraíba, desponta como um centro de pesquisa especializado do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) ao desenvolver e apoiar pesquisa científicas que visem a proteção deste primatas, visto que um de seus objetivos é promover a conservação por meio de ações de manejo, coordenação, elaboração e implementação dos Planos de Ação Nacionais (PAN) para conservação de primatas ameaçados de extinção.

Notadamente, na região Nordeste, pelo cultivo da cana-de-açúcar ter sido um dos principais responsáveis pela fragmentação de habitat (Cowlishaw & Dunbar, 2000), levando muitas espécies de primatas ao isolamento e declínio populacional, tornando-as ameaçadas de extinção, foi criado o Plano de Ação Nacional para Conservação dos Primatas do Nordeste (PAN PriNE). Este é um dos PAN coordenados pelo CPB que

tem como objetivo garantir populações viáveis de primatas ameaçados da região Nordeste até 2016. Cinco espécies ameaçadas estão incluídas neste PAN: *Alouatta belzebul*, *Callicebus barbarabrownae*, *Callicebus coimbrai*, *Sapajus xanthosternos* e *Sapajus flavius* (PAN Primatas do Nordeste, 2011).

Durante quatro anos, o CPB realizou o levantamento das áreas de ocorrência e os limites de distribuição geográfica das espécies *A. belzebul* e *S. flavius*, tendo sido localizadas 28 populações remanescentes de *S. flavius* na Floresta Atlântica nordestina, entre os estados do Rio Grande do Norte e Alagoas, 17 delas na Paraíba (Fialho *et al.*, 2014). Desde 2009, o órgão vem realizando pesquisa em ecologia com duas populações da espécie, em fragmentos de diferentes tamanhos, neste estado. Um destes fragmentos é a Reserva Particular de Patrimônio Natural Engenho Gargaú, localizado em Santa Rita na Paraíba, onde existem três grupos de *S. flavius*, contendo aproximadamente 180 indivíduos ao todo (Valença-Montenegro, 2011).

Apesar dos esforços atuais, ainda são escassos os dados sobre esta espécie de primata. Nessa perspectiva, esta pesquisa apresenta-se como uma continuação de estudos realizados anteriormente na mesma área, devido à necessidade de reunir informações mais precisas sobre *S. flavius*, dada a necessidade de conservação de uma espécie ameaçada. Portanto, embasando-se na importância ecológica do macao-prego- galego, aliada à escassez de estudos sobre seu comportamento, a definição deste estudo ocorreu através de discussões entre pesquisadores da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e do CPB, buscando apoiar o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas do Nordeste. Assim, buscou-se ampliar o conhecimento do repertório comportamental de *S. flavius* e gerar informações sobre seu comportamento social *in situ*, através de uma abordagem experimental de campo.

O conhecimento acerca da estrutura social de primatas ameaçados, por exemplo, tem sua importância à medida que se busca identificar as condições mínimas para persistência e adaptação dessas espécies, em longo prazo, em um determinado local. A partir deste pressuposto, surgem então as perguntas norteadoras deste projeto de dissertação: 1) Qual a organização social de *S. flavius*? 2) Qual a função da Barbela? 3) O comportamento social é um fator que possibilita a existência desses distintos tamanhos de grupos?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O objetivo deste estudo foi descrever e analisar as interações sociais, agonísticas e afiliativas, de um grupo de macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*) em um contexto de competição induzida por alimento.

2.1.1. Objetivos Específicos

1. Elaborar um etograma dos comportamentos sociais exibidos no contexto da oferta de alimentos;
2. Identificar a prioridade de acesso ao recurso alimentar em relação às classes sexo-etárias;
3. Analisar a escolha do item alimentar entre as classes sexo-etárias;
4. Calcular a taxa de agonismo relacionada à competição por alimentos;
5. Comparar a taxa de agonismo total com aquela em que ocorreu apenas com contato físico;
6. Analisar as emissões e recepções de comportamentos agonísticos e afiliativos nas diferentes classes sexo-etárias;
7. Avaliar correlações entre as interações sociais e a oferta de alimento;
8. Comparar a frequência do comportamento de marcação, em diferentes substratos, por machos adultos e demais classes sexo-etárias.

3. HIPÓTESES

1. Existem diferenças nos comportamentos sociais agonísticos e afiliativos em *S. flavius* específicos no contexto de oferta de alimento.

2. O acesso ao recurso alimentar difere entre as classes sexo-etárias.

3. Há preferência por determinado tipo de item alimentar entre as diferentes classes sexo-etárias.

4. A taxa de agonismo é influenciada pela competição por alimento.

5. A taxa de agonismo relacionada à interação agonística por contato físico apresenta baixo nível.

6. A emissão de comportamentos agonísticos e afiliativos difere entre as diferentes classes sexo-etárias.

7. Existe correlação positiva entre as interações sociais, agonísticas e afiliativas, exibidos por *S. flavius* e a oferta de alimento.

8. Machos adultos apresentam diferença no comportamento de marcação em comparação com outros indivíduos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

O estudo foi conduzido na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú (RPPN Gargaú) (34°57’25”O 7°00’44”S), localizada no município de Santa Rita, na Paraíba. A área encontra-se inserida em região de Floresta Atlântica e, segundo o IBGE (2004), corresponde à Floresta Estacional Semidecidual. A RPPN possui uma área de 1.058,62 ha e é propriedade da empresa de monocultura canavieira Japungu Agroindustrial S/A, produtora de álcool e açúcar (Figura 1).

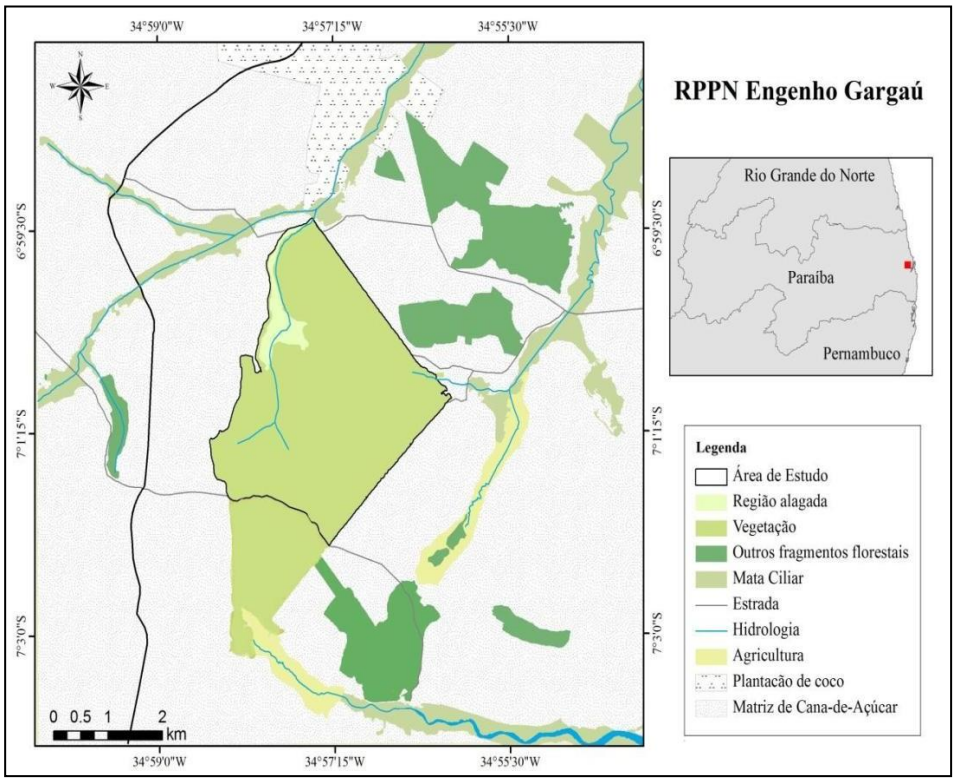

Figura 1. Localização da Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba. Fonte: Rodrigues (2013).

4.2. Grupo de estudo

Segundo Valença-Montenegro (2011) a população de *S. flavius* da RPPN Gargaú foi estimada em 180 indivíduos, divididos em três grupos. Esta pesquisa foi conduzida com um grupo de aproximadamente 70 indivíduos, previamente habituado e estudado por Valença-Montenegro (2011) entre os anos de 2009 a 2010. No ano seguinte, o mesmo grupo foi abordado em mais dois estudos concomitantes sobre ecologia da espécie (Rodrigues, 2013; Santos, 2013), de modo que seu monitoramento conta com

aproximadamente cinco anos de pesquisa até o presente. Assim, os estudos pretéritos facilitaram as observações do grupo nesta pesquisa.

4.3. Habituação e esforço amostral

Para habituar os macacos à presença do pesquisador foi utilizada uma área de ceva (plataforma para alimentação) (Valença-Montenegro, 2011), onde porções de espigas de milho (*Zea sp*), cana-de-açúcar (*Saccharum sp.*), jaca (*Artocarpus sp.*) e dendê (*Elaeis sp.*) foram disponibilizadas livremente para atração dos macacos. Os dois últimos itens foram colocados apenas na primeira semana de habituação, em janeiro de 2014.

Durante os meses de janeiro de 2014 a janeiro de 2015 foram realizados 73 dias de excursão de campo, com esforço amostral médio de 10 dias por campanha mensal, totalizando 375 horas e 49 minutos. Do total do esforço amostral empreendido, 76 horas e 46 minutos corresponderam a observações comportamentais. A habituação dos animais ao pesquisador compreendeu o período entre janeiro a maio de 2014. O alimento foi disponibilizado no período matutino, por volta das sete e meia da manhã, e monitorado ao longo de aproximadamente seis horas, quando foram utilizadas observações *Ad libitum* (Altmann, 1974) para familiarização dos comportamentos sociais e elaboração de etograma.

4.4. Sessões de competição induzida por alimento (SCI)

A coleta de dados comportamentais, durante as sessões de competição induzida (SIC), ocorreu no período de junho a dezembro de 2014, totalizando 48 horas e 96 minutos a sessões de observações comportamentais. Foram conduzidas sessões de oferta de alimento (milho e cana-de-açúcar), com este dentro de uma caixa de experimento, construída para estimular a competição entre o grupo de *S. flavius*, com alimento sendo pesado antes e depois de cada sessão, de modo a estimar o seu consumo por parte dos macacos.

No intuito de fazer a habituação dos macacos à caixa de experimento, foram dispostas espigas de milho e colmos de cana-de-açúcar ao redor da caixa e sobre ela. Posteriormente, os alimentos foram colocados no interior da caixa que inicialmente permaneceu aberta, para facilitar o procedimento gradual de habituação dos animais a ela. Em seguida a caixa teve sua tampa fechada, porém com pedaços de espigas de milho e colmos de cana-de-açúcar atravessados para fora dela, facilitando a retirada do alimento e fazendo com que os macacos pegassem o alimento diretamente da caixa.

O emprego do milho como isca consta em protocolos de captura da espécie, sendo utilizado, com sucesso, em experiências anteriores com esta população de *S. flavius* (Valença-Montenegro, 2011). Estudos anteriores conduzidos com esta mesma população de primatas identificaram a cana-de-açúcar como recurso chave (Valença- Montenegro, 2011; Rodrigues, 2013; Santos, 2013) e uma fonte alternativa durante a escassez de frutos (Rodrigues, 2013; Santos, 2013), sugerindo inclusive que na sua presença ocorrem mais interações agonísticas (Santos, 2013).

O experimento é uma adaptação do método proposto por Pinha (2007) e tem como foco as observações de interações sociais. O objetivo deste método é promover a competição, disponibilizando alimento concentrado dentro de uma caixa retangular (90x50x15), com seis aberturas circulares na parte superior (diâmetro aproximadamente sete cm), que promovem o acesso a seis compartimentos internos (B1, B2, B3, B4, B5 e B6) de aproximadamente 45 cm^3 cada (Figura 2).

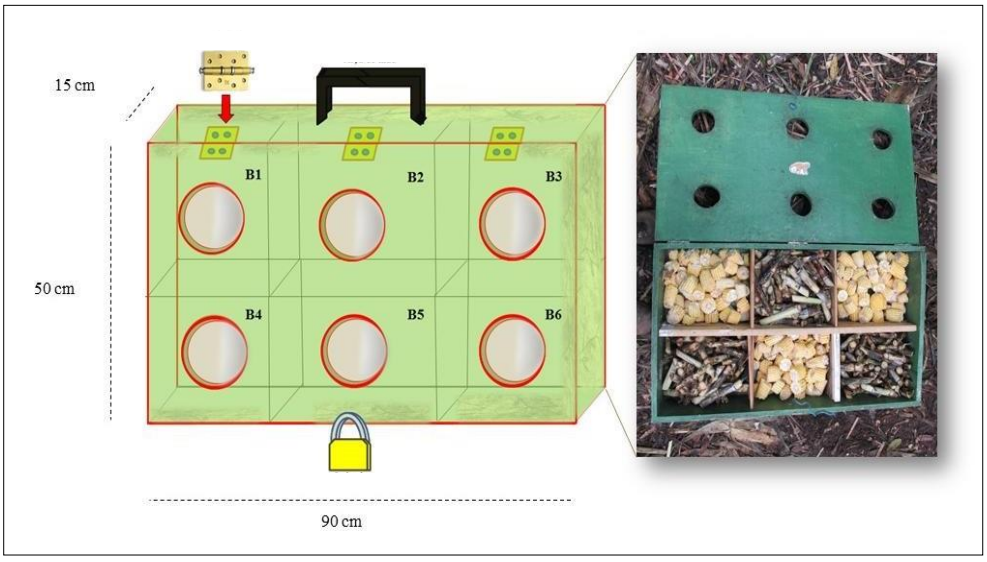

Figura 2. Desenho esquemático e imagem da caixa com a tampa aberta, utilizada nas sessões de competição induzida (SCI) por alimento com *Sapajus flavius* de vida livre na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba, entre 2014 e 2015.

Durante as SCI, a caixa foi mantida na mesma posição sobre a plataforma, sendo retirada apenas para reabastecimento e, em seguida, reposicionada. Os compartimentos da caixa também foram sempre mantidos na mesma posição, seguindo uma ordem de

numeração crescente, de B1 a B6 (Figura 3). O uso dos compartimentos foi mantido de modo a facilitar o isolamento dos itens alimentares por tipo, auxiliando assim a análise da predileção por algum item e/ou compartimento.

As sessões de competição induzida por alimento foram registradas em vídeo (*Canon Power Shot* SX 170 IS) e os comportamentos anotados em ficha de coleta (Apêndice). Durante as sessões, o pesquisador manteve uma posição paralela à câmera e transversal em relação à plataforma, a uma distância máxima de sete metros e meio dela (Figura 3).

Nos seis compartimentos, os itens alimentares foram dispostos em proporções iguais, de modo que porções de milho foram depositadas em três deles e porções de cana-de-açúcar nos demais. A distribuição do alimento foi aleatorizada para evitar que os macacos associassem os compartimentos aos tipos de itens. Além disso, para que não houvesse diferença quanto à retirada do item e assim ocasionar viés na sua escolha, os colmos de cana-de-açúcar e o milho foram fracionados em aproximadamente sete cm A caixa foi colocada a cerca de 1,50m do solo, sobre a plataforma de alimentação, o que possibilitou que os macacos pudessem acessá-la simultaneamente a partir do extrato arbóreo e do solo (Figura 4).

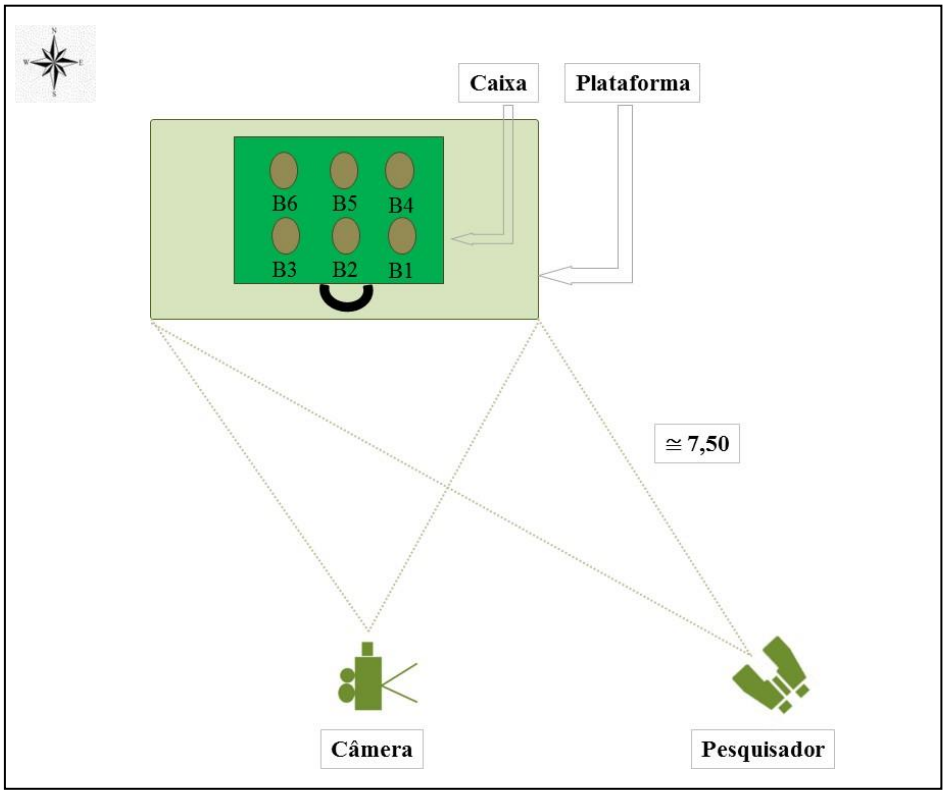

Figura 3. Esquema ilustrativo de uma sessão de competição induzida (SCI) por alimento na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba.

Figura 4. Pesquisador fazendo anotações após reabastecer a caixa (A); milho fracionado em pedaços de aproximadamente sete cm de comprimento (B); caixa de experimento sobre a plataforma e marcação laranja na parte anterior da caixa, próximo à alça de mão, indicando a posição correta (C) e vista superior da caixa de experimento (D). Fotos: Tainá Alves.

As SCI eram iniciadas quando o primeiro indivíduo chegava à plataforma e coletava o primeiro item alimentar, sendo finalizada quando o último indivíduo deixava o local. Para os registros de comportamentos sociais foi empregado o método de observação "Todas as ocorrências" (Altmann, 1974), com foco nos comportamentos agonísticos e afiliativos.

4.5. Análises dos dados

Foram calculadas as frequências relativas (%) (subitem 4.1 e 4.2) utilizando a fórmula $F\%=F/F_t*100\%$, sendo F o valor da categoria comportamental, Ft o somatório total de todas as categorias comportamentais e F% a razão de F por Ft multiplicado por 100.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk. O nível de significância utilizado foi 5% ($p<0.05$). Todos os testes foram realizados no programa estatístico R (R Core Team, 2014).

4.5.1. Caracterização dos comportamentos sociais

Para caracterizar os comportamentos sociais no contexto de oferta de alimento foram utilizadas observações *Ad libitum* (Altmman, 1974) e elaborado um etograma. Também foram calculadas as frequências relativas (%) dos comportamentos sociais.

4.5.2. Prioridade de acesso ao recurso alimentar e preferência alimentar

Para investigar se existe prioridade de acesso e preferência ao recurso alimentar, no início de cada esquema de oferta de alimento, foram calculadas as frequências (%) das classes sexo-etárias que primeiro acessaram o recurso, bem como do primeiro item coletado. Em seguida, para verificar se existem diferenças na escolha do item alimentar entre classes sexo-etárias, foi utilizado o teste de Qui-quadrado (χ^2), com correção de Yates, para cada contexto: durante todo período de estudo (DPE), durante o período de habituação, em que os itens foram dispostos livremente sobre a plataforma (IDL) e em sessões de competição induzida por alimento (SCI). Foram identificados: o compartimento onde o item alimentar foi retirado, o tipo de item coletado e a classe sexo-etária do indivíduo.

O sexo dos indivíduos foi determinado em animais adultos através de observações diretas da genitália, com auxílio de binóculo. De acordo com a classificação de Oliveira e Langguth (2006) e Bezerra *et al*. (2014), a presença de barbela, testículos proeminentes e formato arredondado da cabeça caracterizavam os

machos adultos; e, nas fêmeas adultas além do porte físico e observação da genitália, os mamilos entumecidos, também foram as características utilizadas para a identificação. Em contrapartida, o sexo dos indivíduos juvenis e infantes não foi identificado por precaução, mas o menor porte dos juvenis e infantes em relação aos adultos facilitou a identificação etária (estima-se que juvenis medem cerca de 3/4 do tamanho do corpo da fêmea adulta e os infantes 1/3, sem a cauda). Os infantes dependentes também foram identificados com facilidade quando ainda carregados.

4.5.3. Competição por alimento

Foram analisadas as taxas de agonismo relacionadas à competição por alimento dividindo-se o número total de eventos de interações agonísticas registradas, pelo número de horas observadas. Foram realizadas comparações entre as taxas de agonismo de um modo geral, que inclui interações agonísticas sem contato físico e ritualizadas, e aquelas que apresentaram contato físico (agressão), nos contextos: DPE e apenas SCI.

Para realizar o cálculo das taxas de agonismo, considerou-se o registro de observações comportamentais por horas de observação (74horas e 46minutos) obtidas durante todo período de estudo janeiro a dezembro de 2014 (DPE), e apenas sob as sessões de competição induzida por alimento (SCI), junho a dezembro de 2014, que totalizaram 48 horas e 96 minutos. O IDL foi excluído nesta análise devido ao baixo número de registros comportamentais e, para evitar viés de amostragem, por ser o período habituação.

4.5.4. Relações entre os comportamentos sociais e classe sexo-etária

As relações entre o sexo, classe etária, emissão e recepção de comportamentos agonísticos e afiliativos presentes no grupo de *S. flavius,* foram analisadas através do teste de Qui-quadrado (χ^2) em forma de tabela de contingência, com correção de Yates. Sendo assim, foram elaboradas tabelas de contingência 2x2 para relação entre o sexo, emissão e recepção dos comportamentos sociais e tabelas 3x2 para a relação entre classe-etária, emissão e recepção.

4.5.5. Correlação entre as interações sociais e a oferta de alimento

Foi realizada uma Análise de Componentes Principais de forma exploratória visando identificar arranjos que melhor representassem a distribuição dos dados. Posteriormente, para analisar as relações entre a massa (g) dos alimentos ofertados e

todas as categorias comportamentais, foram realizadas duas matrizes de correlação de Spearman, com e sem o ajuste Holm's para múltiplas comparações.

4.5.6. Comportamento de marcação

O comportamento peculiar de esfregar a barbela pode ser um indicativo de marcação efetuado por machos adultos. Portanto, para verificar se existe diferença na frequência deste comportamento por machos adultos e demais classes sexo-etárias, foi aplicado teste Qui-quadrado (χ^2) em forma de tabela de contingência 2x2, com correção de Yates. Também foram identificados os substratos utilizados para marcação e analisada sua frequência relativa (%).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Caracterização dos comportamentos sociais

O grupo de *S. flavius* estudado iniciava a visita à plataforma por volta das oito horas da manhã, permanecendo em média uma hora no local. Na maioria delas foi impossível contabilizar, com precisão, a quantidade de animais presentes, dado o elevado número de indivíduos. A média de consumo alimentar foi aferida em 14700g (±9700g), variando desde o consumo absoluto ao consumo de apenas 2100g do recurso disponível.

Foram identificados 15 comportamentos sociais a partir de 651 registros, distribuídos em três categorias comportamentais: Agonísticos, Afiliativos e Outros.

Na categoria "Agonísticos", estão os comportamentos de agressão com contato físico (Agredir) ou ritualizados (Ameaçar, Afastar e Perseguir). Na categoria "Afiliativos", estão os comportamentos sociais amistosos, tais como: Catação, Surrupiar Alimento, Repouso Social, Fazer Aliança, Transferência de Alimento e Brincadeira Social. Já na categoria "Outros" estão inclusos os comportamentos pouco claros quanto à sua finalidade (agonístico ou afiliativo), não sendo possível enquadrá-los nas duas categorias comportamentais anteriores. Os comportamentos exibidos por *S. flavius* no esquema de oferta de alimento estão descritos em um etograma (Tabela 1).

Tabela 1. Etograma de um grupo de *Sapajus flavius* em condição de oferta de alimento na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba

Categoria	Comportamento	Definição
Agonísticos	Afastar (AF)	Quando o deslocamento de um indivíduo em direção à comida promove o afastamento de outro que já estava no local de alimentação ou se alimentando.
	Agredir (AG)	Quando o indivíduo utiliza as mãos para deferir tapas, empurrar ou puxar a cauda de outro indivíduo.
	Ameaçar (AM)	Quando o indivíduo exibe uma postura imponente arqueando o dorso, apoiando-se sobre um substrato, podendo também ocorrer exibição dos dentes, piloereção e ereção de cauda. Esta exibição é acompanhada de movimentação pendular do corpo para os lados, para frente e para trás, e, eventualmente, manipulação abrupta de objetos em direção a outro indivíduo.
	Perseguir (PE)	Quando um indivíduo corre em direção a outro de forma hostil, fazendo com que o outro fuja rapidamente na tentativa de evita-lo.
Afiliativos	Brincadeira Social (BR)	Quando dois ou mais indivíduos envolvem-se em interações amistosas com contato físico sem agressão, podendo haver empurrões, puxadas de caudas, mordiscado e exposição de presas.
	Catação (CA)	Quando dois ou mais indivíduos interagem, ocorrendo manipulação e inspeção do pelo no intuito de retirar ectoparasitas ou detritos presos na pele ou no pelo, eventualmente utilizando a boca para a remoção. O indivíduo que recebe a catação permanece imóvel e relaxado, expondo algumas partes do corpo para que o outro efetue a catação.
	Fazer Aliança (FZ)	Quando dois indivíduos interagem com contato físico de maneira sincronizada, exibindo comportamento ritualizado de ameaça a um terceiro, oscilando os corpos e encostando as cabeças entre eles em um movimento para frente, para trás e para os lados, eventualmente um apoiando um braço por cima do dorso do outro.
	Surrupiar Alimento (SU)	Quando um indivíduo solicita alimento a outro com insistência e lamentação, obtendo apenas as sobras de alimento do outro indivíduo.
	Repouso Social (RE)	Quando dois ou mais indivíduos permanecem deitados próximos e ventralmente apoiados em um mesmo tronco de árvore, mantendo seus membros livremente relaxados e cabeça apoiada sobre o substrato sem movimentar o corpo.

Continuação da tabela 1

Categoria	Comportamento	Definição
Afiliativos	Transferência de Alimento (TA)	Quando um indivíduo que está se alimentando permite o compartilhamento do alimento de forma ativa, entregando partes do alimento com a mão ou com a boca para outro indivíduo, ou de forma passiva, quando deixa ser "roubado".
Outros	Esfregar barbela (ES)	Quando um indivíduo esfrega a barbela contra um substrato. Inicia no focinho, friccionando o nariz e boca contra o substrato e sucede para baixo na barbela que persiste com o esfregaço constante de um lado para o outro e para cima e para baixo. Eventualmente há intercaladas com coçadas e esfregadas na região esternal, lambidas e cheiradas da secreção deixada sobre o substrato.
	Vocalizar (VO)	Quando um ou mais indivíduos, que estão fora do alcance visual, emite uma vocalização aparentemente associada à interação social.
	Solicitar Alimento (SA)	Quando um indivíduo aproxima a boca ou estende a mão em direção ao alimento que outro indivíduo está segurando ou se alimentando.
	Comportamento Sexual (CS)	Quando envolve exibição sexual, monta ou cópula.
	Comer sobre a Caixa (CC)	Quando um indivíduo se alimenta sobre a caixa de experimento.

O etograma indicou que *S. flavius* apresenta diferentes padrões de comportamentos sociais associados à oferta de alimento. Entre estes comportamentos a categoria "Afiliativos" foi mais representativa (35%, n=217), seguida de "Outros" (35%, n=217) e "Agonísticos" (29%, n=181).

A categoria "Afiliativos" (35%, n=217) foi representada por seis comportamentos: Catação (70%, n=152), Fazer Aliança (12,4%, n=28), Repouso Social (7,4%, n=16), Surrupiar Alimento (6,9%, n=15), Transferência de Alimento (2,8%, n=6) e Brincadeira Social (0,5%, n=1). A categoria "Outros" (35%, n=217), por sua vez, compreende cinco comportamentos, são eles: Vocalização (63%, n=137), Solicitar Alimento (17,1%, n=37), Esfregar barbela (12,8%, n= 27) Comer sobre a caixa (6%, n=13) e Comportamento Sexual (0,9%, n=2).

A categoria comportamental "Agonísticos" apresentou quatro categorias comportamentais particularmente ligadas à disputa pelo recurso alimentar, entre elas está o comportamento "Agredir" (6,1%, n=11), ocorrendo confrontos com contato

físico. Os demais comportamentos desta categoria envolveram interações ritualizadas com exibições comportamentais conspícuas, tais como: Ameaçar (66,3% n=120), Afastar (8,3% n=15) e Perseguir (19,3% n=35). Estes resultados sugerem que a ritualização é otimizada em detrimento do contato físico.

Os principais comportamentos sociais encontrados no grupo de *S. flavius* estudado foram "Catação", "Vocalização" e "Ameaçar". As demais categorias comportamentais apresentaram menos que 40 registros, com destaque para os menos frequentes, "Transferência de alimento", "Comportamento sexual" e "Brincadeira social", que juntos somaram apenas nove registros (Figura 5).

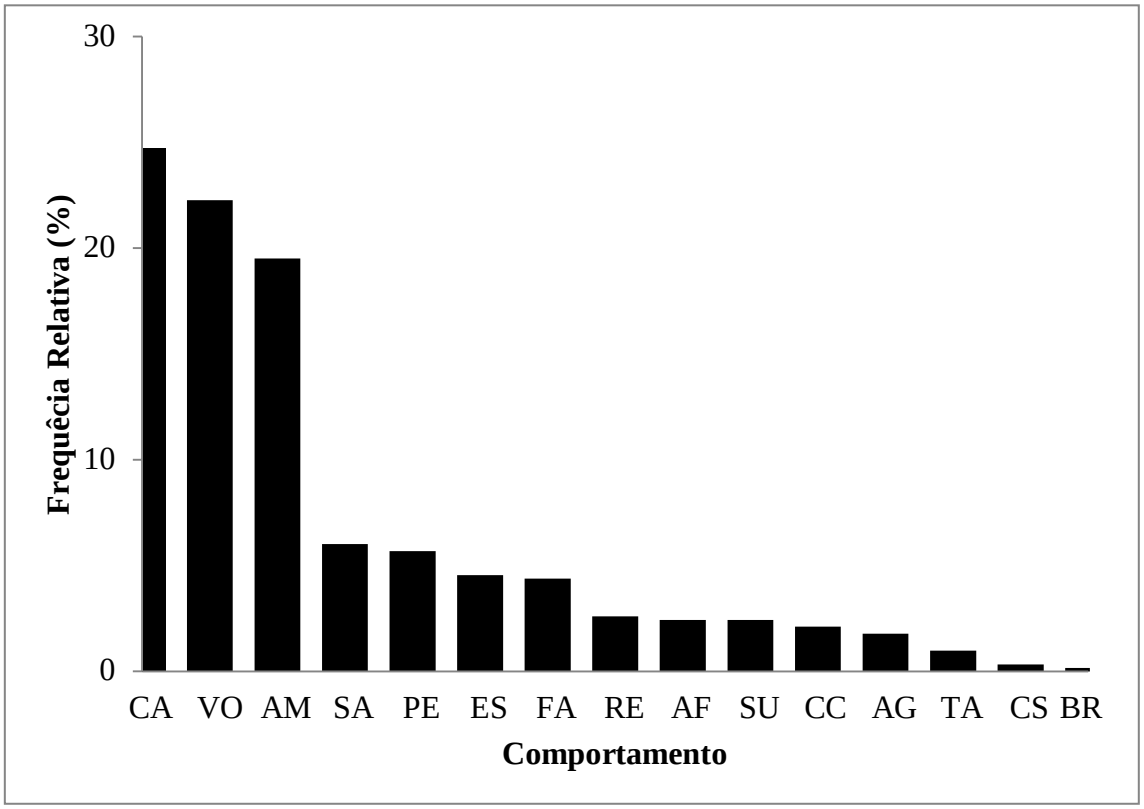

Figura 5. Representação geral dos comportamentos exibidos pelo grupo de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita - PB. CA (Catação); VO (Vocalização) AM (Ameaçar); SA (Solicitar Alimento); PE (Perseguir); ES (Esfregar barbela); FA (Fazer Aliança); RE (Repouso Social); AF (Afastar); SU (Surrupiar Alimento); CC (Comer sobre a Caixa); AG (Agredir); TA (Transferência de Alimento); CS (Comportamento Sexual); BR (Brincadeira Social).

O comportamento de "Catação" apresentou maior número de registros no total de comportamentos exibidos (25%, n=152), semelhante a um estudo conduzido em cativeiro com apenas quatro indivíduos desta espécie, que apontou interações afiliativas

com maiores frequências para os comportamentos de “catar” e “ser catado” (Sena *et al.*, 2013).

A “Vocalização” foi o segundo comportamento mais frequente (22%, n= 137) e geralmente esteve associado aos primeiros momentos da visita do grupo de *S. flavius*, logo após encontrarem o recurso alimentar na caixa de experimento, sendo difícil determinar seu contexto social devido ao bloqueio visual da densa vegetação. Entretanto, em poucos episódios, foi possível associar com segurança as vocalizações ao contexto agonístico, uma vez que notoriamente estas foram emitidas como respostas às exibições agonísticas de ameaça ritualizada.

As vocalizações foram principalmente exibidas por infantes e alguns juvenis. Aqueles indivíduos que as emitiram apresentaram sinais característicos de medo, tais como: olhos abertos, sobrancelhas levantadas e corpo recolhido sobre o substrato, semelhante ao contexto comportamental e aos parâmetros físicos identificados (Neco & Nunes, dados não publicados) por Bastos *et al.*, (2015) durante a comunicação vocal de *S. flavius* em vida livre.

O comportamento “Ameaçar” (20%, n=120) foi exibido por machos adultos, fêmeas adultas e juvenis, principalmente machos adultos de forma simultânea, tanto em cooperação (quando um indivíduo incita o outro ao comportamento) ou mesmo individualmente (Figura 6). Isto indica uma sinalização do comportamento com a finalidade de inibir competidores e evitar possíveis confrontos físicos, uma vez que exibições ritualizadas são menos custosas energeticamente quando comparadas a lutas (Alcock, 2011).

Figura 6. Comportamento ritualizado “Ameaçar” em *Sapajus flavius* de vida livre na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba. Foto: Tainá Alves.

5.2. Prioridade de acesso ao recurso alimentar e preferência alimentar

Durante a chegada do grupo de *S. flavius* ao recurso alimentar foram mais evidentes os comportamentos "Ameaçar" e "Fazer Aliança", indicando assim dominância e posse pelo alimento. Estes comportamentos foram claras exibições de comportamentos ritualizados direcionados para outros indivíduos do grupo e para o pesquisador, sobretudo no período de habituação.

O comportamento "Fazer Aliança" foi exibido por adultos de ambos os sexos, sendo caracterizado por uma exibição ritualizada na qual o contato físico ocorre de maneira sincronizada, através da oscilação dos corpos dos indivíduos envolvidos em um movimento conjunto para frente e para trás (Figura 7). Nesta mesma figura é possível uma sequência de quadros retirados de uma gravação de vídeo, na qual os indivíduos exibem o comportamento de modo sincronizado, forrageiam na caixa juntos e retornam a exibir o comportamento (Figura 7C).

Figura 7. Exibição do comportamento "Fazer Aliança", entre díades de ambos os sexos, em *Sapajus flavius* de vida livre na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba: fêmeas (A) e machos (B e C) em (C) sequência de ação sincronizada entre os indivíduos envolvidos, com apoio do braço de um indivíduo por cima do dorso do outro.

Este comportamento ritualizado também foi descrito por Izar (1999) em um contexto de provisionamento de alimento para macacos-prego em semiliberdade. É possível que o comportamento "Fazer Aliança" seja indicativo de coalisão social e

exibido durante a conquista de alimento por *S. flavius*, assim como foi observado em *S. apella* (Ferreira *et al.*, 2006).

Em geral, não foi possível identificar o compartimento onde foi retirado o primeiro item alimentar devido ao grande número de macacos sobre a caixa, impedindo a visualização (Figura 8). Contudo, observou-se a preferência de exploração pelos compartimentos que estavam mais distantes do pesquisador, tais como B3 e B6 (Figura 9).

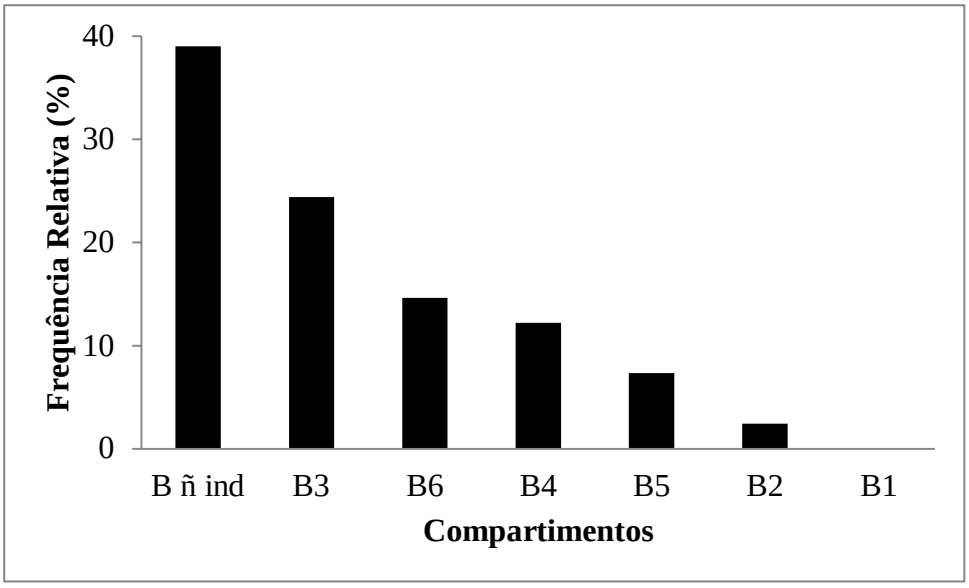

Figura 8. Frequência de exploração dos compartimentos da caixa de experimento de competição por alimento em *Sapajus flavius* de vida livre na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba. B1-B6: compartimentos internos; B ñ ind: compartimento não identificado.

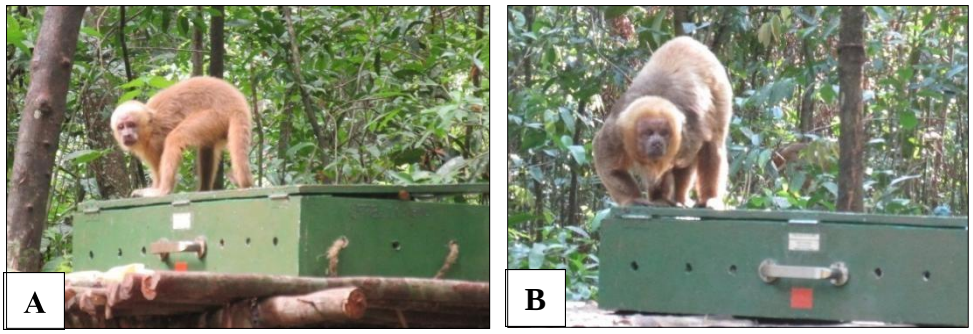

Figura 9. Indivíduos da espécie de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba, explorando o compartimento B3, da caixa. (A) juvenil ;e (B) macho adulto.

Uma explicação para os macacos evitarem os compartimentos mais próximos do pesquisador pode estar relacionada à distância mantida para observações, fazendo com evitassem a aproximação. Embora seja um grupo previamente habituado à presença humana em estudo anterior (Valença-Montnegro, 2011) e tenha passado pelo processo de habituação de aproximadamente três meses durante esta pesquisa, Setz (1991a) afirma que a presença do pesquisador pode interferir nos comportamentos naturais de um grupo de primatas, sendo importante que os animais estejam efetivamente habituados para que a influência do observador seja mínima, fazendo com que a distância entre o pesquisador e o grupo seja reduzida gradativamente e promova o acompanhamento e visualização dos comportamentos do grupo.

No entanto, a distância entre o pesquisador para o primeiro compartimento é menor do que a distância do primeiro para o último compartimento e pode não diferir suficientemente ao nível de interferir na preferência pela exploração dos compartimentos. Talvez, a exploração dos compartimentos distais, em relação ao pesquisador, seja devido a rota de deslocamento que os macacos utilizam. Com exceção de dois dias, os animais foram comumente observados vindos – sentido do sudoeste para o nordeste – do interior da mata para a plataforma de ceva (localizada a uns 500 metros da borda). Rodrigues (comunicação pessoal) também observou a mesma rota de deslocamento neste grupo durante as atividades de forrageio para alcançar os dendezeiros no período de frutificação.

Foi possível registrar 41 eventos de acesso ao recurso alimentar. Os machos adultos em 88% (n=36) dos casos foram os primeiros a chegarem ao alimento, seguidos de fêmeas adultas (7%, n=3) e juvenis (5%, n=2). Não foi observada prioridade de acesso por infantes. Em resumo, esses dados indicaram uma hierarquia durante a obtenção do alimento, na qual machos adultos detêm prioridade.

Segundo Janson (1985) é possível observar a hierarquia de um grupo por meio da ordem de chegada para alimentação, situação em que as interações agonísticas e monopolização do alimento são bastante comuns, principalmente ocorrendo frequentes agressões de um único macho dominante (alfa) para os demais membros do grupo, fazendo com que as relações sociais sejam baseadas nas agressões. Dessa maneira, utilizando a ordem de chegada à caixa e a monopolização do alimento em si como indicativo de hierarquia em *S. flavius*, não foi possível observar um único macho dominante (Figura 10).

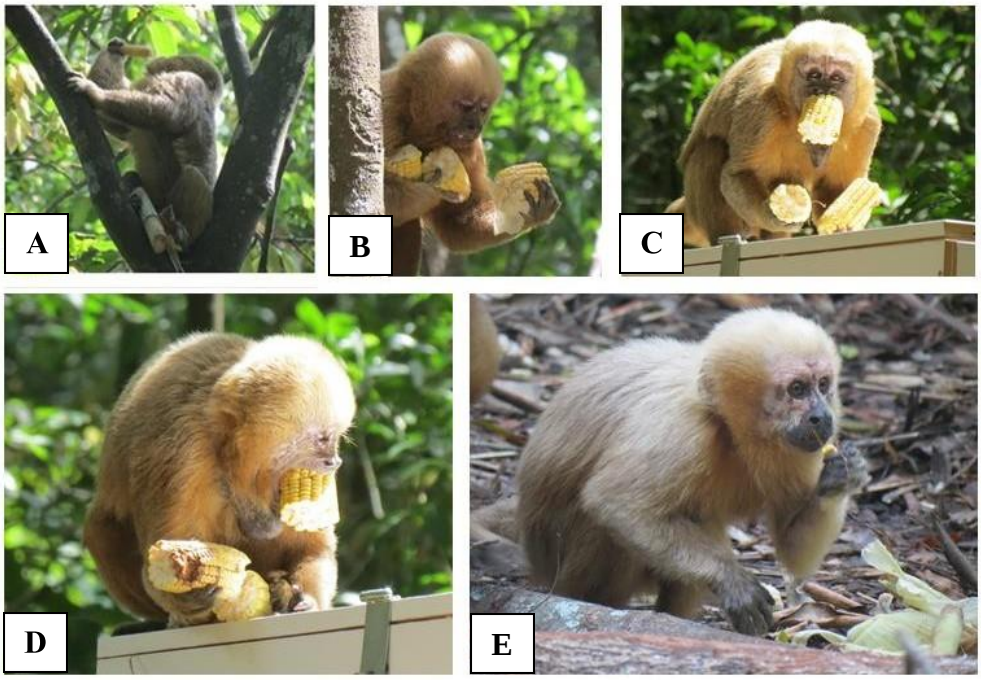

Figura 10. Indivíduos da espécie de *Sapajus flavius* durante a alimentação, na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita, Paraíba. (A) Macho adulto erguendo a cabeça pra trás para otimização da ingestão do líquido da cana-de-açúcar; (B), (C) (D) machos adultos monopolizando o alimento; e (E) fêmea adulta lactente alimentando-se das sobras. Fotos: Alinny Santos.

Outro fator que pode explicar a prioridade de acesso ao alimento por parte dos machos é a proteção contra predadores humanos, conforme sugerido por Bezerra *et al.* (2014). Estes mesmos autores também observaram a predominância de machos adultos durante a chegada ao recurso alimentar em estudo com a mesma espécie, o que reforça a hipótese que a ordem de chegada ao alimento pode estar diretamente relacionada à posição hierárquica no grupo social, em que indivíduos dominantes detêm o direito ao recurso alimentar.

O primeiro item coletado foi o milho, representando 72% (n=33). A cana-de-açúcar representou 22% (n=10) e em 7% (n=3) dos casos não foi possível identificar o tipo de item. Valença-Montenegro (2011), Santos (2013) e Rodrigues (2013) sugeriram a possibilidade da cana-de-açúcar, presente na matriz do fragmento de estudo, ser um item bastante apreciado e uma importante fonte energética pra este grupo de *S. flavius*. Entretanto, no presente estudo o consumo de cana-de-açúcar não foi significativo, com

o milho apresentando consumo mais expressivo e preferido por machos adultos sob todas as condições de provisionamento analisadas: DPE (X^2= 20.538, gl = 1, p= 5.846^{-06}) IDL (X^2= 7.0025, gf = 1, p= 0.00814) e SCI (X^2= 8.939, gl = 1, p= 0.002791)
(Tabela 2).

Tabela 2. Análise da preferência alimentar entre as diferentes classes sexo-etárias de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita – PB. (MA) Macho Adulto; (FA) Fêmea Adulta; (J) Juvenil; (I) Infante; (DPE) Durante todo período de estudo; (ILD) Itens dispostos livremente sobre a plataforma; (SCI) Sessões de competição induzida por alimento, na caixa; (*) Valor de p significativo para o teste de Qui-quadrado com correção de Yates.

Nº de registro (% de cada)

	PDE		**IDL**		**SCI**	
	Milho	***Cana***	***Milho***	***Cana***	***Milho***	***Cana***
MA	38 (86,4)*	6 (13,6)	9 (100)*	5 (100)	29 (82,9)*	6 (17,1)
FA	6 (75,0)	2 (25,0)	0	0	1 (33,3)	2 (66,7)
J	0	2 (100)	0	0	0	2 (100)
I	0	0	0	0	0	0

O consumo de milho foi significativo em todas as condições de provisionamento analisadas, até mesmo em IDL com baixo número amostral. Este resultado pode ter ocorrido em razão da matriz onde o fragmento está inserido, pois este recurso pode constituir uma novidade frente ao extensivo cultivo de cana-de-açúcar no entorno do fragmento. Esta hipótese é fortalecida por Pessoa (2015), que relata o ataque de *S. flavius* a plantações de milho em áreas onde estão disponíveis ambos os recursos. Outro aspecto importante pode ser o teor energético disponível nos itens alimentares, pois de acordo com Santos (2009), macacos-prego necessitam maximizar o ganho energético, principalmente machos adultos que precisam de fontes energéticas para atribuições reprodutivas, vigilância e manutenção de postos hierárquicos, fato que possivelmente justifica o maior consumo de milho por machos adultos do grupo de *S. flavius*.

O milho também pode constituir uma fonte alternativa de energia de rápida absorção e menor gasto energético para ingestão, em comparação com a cana-de-açúcar que demanda uma maior habilidade manipulativa para seu consumo (Santos, 2013), ainda que o alimento tenha sido provisionado e os macacos não necessitassem arrancar a cana. Mas, todo o processo de otimização e alimentação da cana-de-açúcar (quebrar,

descascar, morder, descartar as partes indesejáveis e sugar) pode ser dispendioso energeticamente em comparação com o milho, fazendo com que os macacos prefiram o milho porque é mais fácil de comer que cana.

Ainda existe a possibilidade da cana-de-açúcar exercer um efeito positivo no aumento da frequência de interações agonísticas em *S. flavius* (Santos, 2013), assim como o milho, neste estudo. Ambos os itens em abundância e concentração podem favorecer a competição direta durante as SCI e, como consequência, aumentar a frequência das interações sociais de agressão dentro do grupo, conforme foi observado o aumento da taxa de agressão em outros estudos de oferta de alimento com macacos- prego (Janson, 1985; Izar, 2004).

5.3. Competição por alimento

A maior parte das interações agonísticas observadas envolveram exibições ritualizadas. Assim, considerando apenas o comportamento de agressão, foram observadas as seguintes taxas de agonismo: 0,1 eventos/hora, quando somadas todas as horas de observação, e 0,2 eventos/hora nas sessões de oferta de alimento. Contudo, analisando todos os eventos de interações agonísticas, somando todas as horas de observação, foi verificada uma elevada taxa de agonismo de 2,3 eventos/hora e, quando consideradas apenas as sessões de oferta de alimento, de 3,6 eventos/hora.

Estas taxas de agonismo observadas no presente estudo são as maiores já observadas para o gênero, mesmo quando comparadas a estudos de mesmo escopo com *S. libidinosus* no Cerrado, em que se registrou uma taxa de 1,43 eventos/hora para dois grupos (Pinha, 2007), e na Caatinga (2,2 eventos/hora) (Izar *et al.*, 2012). Entretanto, as interações agonísticas observadas nesta pesquisa foram basicamente ritualizadas, evidenciando assim pouco contato físico, tanto durante as SCI (0,1 eventos/hora) quanto sob DPE (0,2 eventos/hora), se comparada com outros estudos com macacos-prego, e que o alimento também foi ofertado e o contexto de competição de desenvolveu: 0,3 eventos/hora em *S. apella* (Janson, 1985), 0,6 eventos/hora em *S. apella* (Izar & Ferreira, 2007), 0,9 eventos/hora em *S. apella* (Ferreira *et al.*, 2008), e sob condição natural de competição pelos recursos alimentares provenientes do meio: 0,7 eventos/hora em *C. capucinus* (Fedigan, 1993) 0,5 eventos/hora em *S. xanthosternos* (Suscke, 2014). Todavia, é importante ponderar que as distinções nas taxas podem estar relacionada a diferenças ecológicas, comportamentais e demográficas dos grupos em comparação com o grande grupo de *S. flavius*, foco desta pesquisa.

Além disso, é importante ressaltar que a finalidade deste estudo foi induzir a competição e analisar quais comportamentos sociais foram predominantes neste contexto. Santos (2013) registrou uma taxa de 0,5 interações agonísticas/hora sob condição natural, sendo ainda mais elevada que as taxas registradas nesta pesquisa para o contato físico. Logo, mesmo no contexto de competição induzida, o grupo de *S. flavius* apresenta baixa taxa de agonismo por contato físico para resolução de conflitos sociais.

5.4. Relações entre os comportamentos sociais e classes sexo-etárias

No tocante às relações entre comportamentos sociais e classes sexo-etárias, indivíduos adultos exibiram maior frequência de comportamentos agonísticos (X^2= 39.8764, gl = 2, p= 2.193^{-09}) em comparação com juvenis e infantes. Em contrapartida, juvenis receberam mais comportamentos agonísticos (X^2= 134.2125, gl = 2, p < 2.2^{-16}) (Figura 11). Isto pode estar relacionado ao posto social ocupado pelos indivíduos e à competição direta pelo recurso alimentar, visto que, as interações agonísticas direcionadas aos juvenis estiveram claramente relacionadas à posse de alimento e prioridade de acesso ao recurso alimentar por machos adultos.

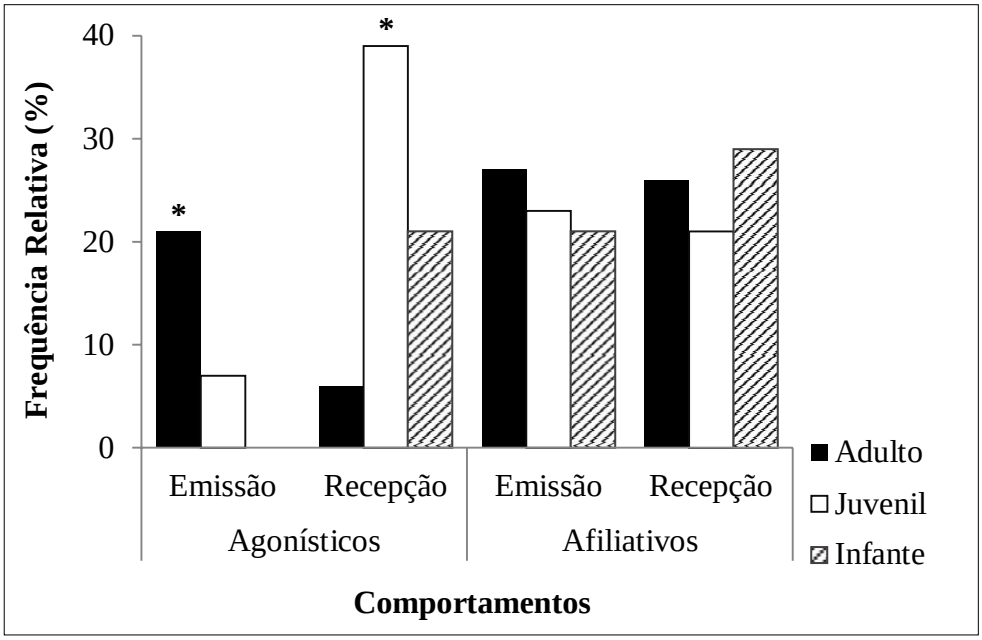

Figura 11. Frequência de emissões e recepções de comportamentos agonísticos e afiliativos entre indivíduos adultos, juvenis e infantes de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita - PB. (*) Valor de p significativo para o teste de Qui-quadrado com correção de Yates.

De acordo com Janson (1985), machos dominantes monopolizam os recursos agredindo outros machos subordinados. Ferreira *et al.* (2006) identificaram que machos adultos dominantes (alfa) direcionam comportamentos agonísticos aos juvenis e também se envolvem em mais conflitos que as fêmeas e outros machos de posto hierárquico inferior. Na presente pesquisa não foi reconhecido um único macho dominante (alfa), mas pôde-se observar que vários machos adultos compartilham o momento da chegada e a obtenção do recurso alimentar, interagindo agressivamente com outros indivíduos, principalmente juvenis. Entre as interações agonísticas efetuadas por esses machos aos juvenis estão aquelas que envolveram agressões – em apenas quatro eventos – e exibições ritualizadas: ameaças (39), afastamentos (12) e perseguições (12) (Tabela 3). Além disso, machos emitiram uma frequência maior de comportamentos agonísticos que fêmeas (X^2= 39,9891, gl = 1, p= $2{,}554^{-10}$) (Figura 12).

Tabela 3. Representação geral das interações agonísticas entre as díades sociais de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita – PB, para as classes sexo-etárias entre emissores e receptores. (MA) Macho Adulto; (FA) Fêmea Adulta; (J) Juvenil; (I) Infante; (?) Indivíduo não identificado

		RECEPTOR						
EMISSOR	**AMEAÇAR**	*MA*	*FA*	*J*	*I*	*?*	TOTAL	%
	MA	16	4	39	3	38	100	83%
	FA	0	0	5	3	3	11	9%
	J	0	0	2	5	1	8	7%
	I	0	0	0	0	0	0	0%
	?	0	0	0	0	1	1	1%
	TOTAL	16	4	46	11	43	120	-
	%	13%	3%	38%	9%	36%	-	-
	AGREDIR	*MA*	*FA*	*J*	*I*	*?*	TOTAL	%
	MA	0	0	4	1	0	5	45%
	FA	0	0	2	1	0	3	27%
	J	0	0	1	1	1	3	27%
	I	0	0	0	0	0	0	0%
	?	0	0	0	0	0	0	0%
	TOTAL	0	0	7	3	1	11	-
	%	0%	0%	64%	27%	9%	-	-
	AFASTAR	*MA*	*FA*	*J*	*I*	*?*	TOTAL	%
	MA	0	3	12	0	0	15	100%
	FA	0	0	0	0	0	0	0%
	J	0	0	0	0	0	0	0%
	I	0	0	0	0	0	0	0%
	?	0	0	0	0	0	0	0%
	TOTAL	0	3	12	0	0	15	-
	%	0%	20%	80%	0%	0%	-	-
	PERSEGUIR	*MA*	*FA*	*J*	*I*	*?*	TOTAL	%
	MA	8	0	12	1	2	23	66%
	FA	0	0	3	0	0	3	9%
	J	0	0	3	1	0	4	11%
	I	0	0	0	0	0	0	0%
	?	0	0	0	0	5	5	14%
	TOTAL	8	0	18	2	7	35	-
	%	23%	0%	51%	6%	20%	-	-

Já a recepção de comportamentos afiliativos não está relacionada com a classe etária, mas apresenta diferença significativa entre os sexos, uma vez que fêmeas receberam com maior frequência os comportamentos afiliativos (X^2= 5.8396, gl = 1, p= 0.01567) e também os emitiram com frequência significativamente maior que machos (X^2= 15,5645, gl = 1, p= $7{,}974^{-05}$) (Figura 12).

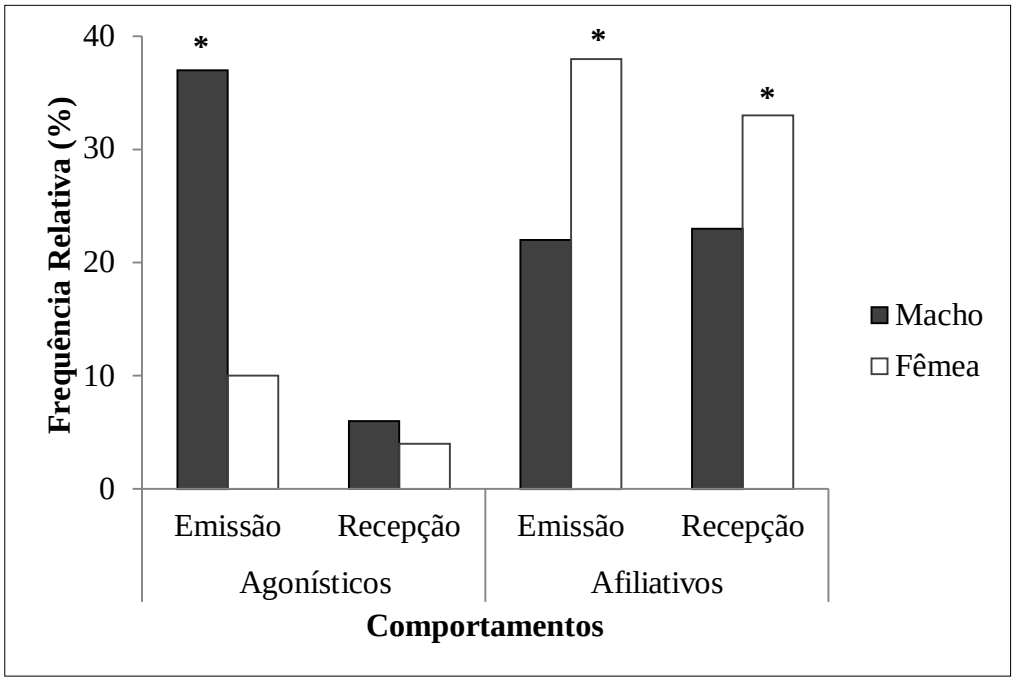

Figura 12. Frequência de emissões e recepções de comportamentos agonísticos e afiliativos entre machos e fêmeas de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita - PB. (*) Valor de p significativo para o teste de Qui-quadrado com correção de Yates.

As fêmeas adultas se envolveram em interações afiliativas durante a partilha de alimento, sendo tolerantes com aqueles indivíduos que não coletaram seu próprio alimento e se aproveitaram de suas sobras (surrupiaram) (Tabela 4). Nesta ocasião, também foi possível observá-las transferindo alimento ativamente aos infantes, através da boca ou utilizando a mão, antes ou depois da amamentação. Durante os primeiros anos de vida o filhote depende exclusivamente da mãe para se alimentar e a transferência de alimento constitui então uma estratégia para a aprendizagem da ingestão de alimentos (Fragaszy *et al.*, 2004).

Após a conquista do alimento, outras interações afiliativas foram mais evidentes, tais como a "Catação" e o "Repouso Social". O comportamento de Catação, por exemplo, ocorreu entre indivíduos que permaneceram próximos, notadamente entre as díades macho-fêmea. Ambos os sexos executaram o comportamento com frequências iguais (34%), porém machos receberam mais catações, sobretudo de fêmeas e juvenis (Tabela 4).

O "Repouso Social" ocorreu antes ou depois das sessões de catação e isto pode representar tolerância à proximidade. Este comportamento foi observado apenas entre indivíduos adultos de sexos opostos, simultaneamente distribuídos aos pares nos galhos.

Embora nesta pesquisa não tenha sido analisado exclusivamente a proximidade entre os indivíduos, Fragaszy *et al.* (2004) sugerem que membros de um mesmo grupo podem demonstrar afinidades entre eles por se manterem próximos durante atividades, como descansar, demonstrando que associações e proximidade entre indivíduos fornecem evidências das relações sociais em um grupo. Outra explicação é que a permanência em casais durante o descanso social, acompanhada das catações, pode ser um indicativo de aliciamento de corte para cópula entre os sexos, conforme identificado por Di Bitetti (1997) em *S. nigritus*.

A categoria "Solicitar alimento" foi a única da categoria "Outros" que envolveu díades. Além disso, contou com 73 registros efetuados por infantes (23) e juvenis (12) direcionados a adultos e juvenis.

Tabela 4. Representação geral das interações afiliativas entre as díades sociais de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita – PB, para as classes sexo-etárias entre emissores e receptores. (MA) Macho Adulto; (FA) Fêmea Adulta; (J) Juvenil; (I) Infante; (?) Indivíduo não identificado

		RECEPTOR						
EMISSOR	**BRINCADEIRA SOCIAL**	MA	FA	J	I	?	TOTAL	**%**
	MA	0	0	0	0	0	0	0%
	FA	0	0	0	0	0	0	0%
	J	0	0	0	0	0	0	0%
	I	0	0	0	1	0	1	100%
	?	0	0	0	0	0	0	0%
	TOTAL	0	0	0	1	0	1	-
	%	0%	0%	0%	1%	0%	-	-
	CATAÇÃO	MA	FA	J	I	?	TOTAL	**%**
	MA	1	28	16	6	0	51	34%
	FA	31	0	11	8	1	51	34%
	J	21	6	12	1	0	40	26%
	I	0	7	0	0	1	8	5%
	?	1	0	0	0	1	2	1%
	TOTAL	54	41	39	15	3	152	-
	%	36%	27%	26%	10%	2%	-	-
	FAZER ALIANÇA	MA	FA	J	I	?	TOTAL	**%**
	MA	20	2	0	0	2	24	89%
	FA	0	1	0	1	0	2	7%
	J	1	0	0	0	0	1	4%
	I	0	0	0	0	0	0	0%
	?	0	0	0	0	0	0	0%
	TOTAL	21	3	0	1	2	27	-
	%	78%	11%	0%	4%	7%	-	-
	SURRUPIAR ALIMENTO	MA	FA	J	I	?	TOTAL	**%**
	MA	0	1	0	0	0	1	7%
	FA	0	0	0	0	0	0	0%
	J	2	2	3	0	0	7	47%
	I	4	2	1	0	0	7	47%
	?	0	0	0	0	0	0	0%
	TOTAL	6	5	4	0	0	15	-
	%	40%	33%	27%	0%	0%	-	-
	TRANSFERÊNCIA DEALIMENTO	MA	FA	J	I	?	TOTAL	**%**
	MA	0	0	0	1	0	1	17%
	FA	0	0	1	3	0	4	67%
	J	0	0	0	1	0	1	17%
	I	0	0	0	0	0	0	0%
	?	0	0	0	0	0	0	0%
	TOTAL	0	0	1	5	0	6	-
	%	0%	0%	17%	83%	0%	-	-

5.5. Correlação entre as interações sociais

A Análise de Componentes Principais ordenou os vetores das variáveis comportamentais em dois grupos e a oferta de alimento (Massa) (Figura 12). A hipótese para ordenação dos grupos, é que o primeiro agrupamento seja derivado da competição direta pela conquista do alimento, incorporando a oferta de alimento (Massa) e interações agonísticas (Ameaçar, Perseguir e Agredir) e afiliativas de apaziguamento (Catação, Repouso Social e Brincadeira Social). Já o segundo agrupamento sugere que os comportamentos (Transferência de alimento, Solicitar alimento e Surrupiar), são menos correlacionados à competição pelo alimento, e têm relação com a partilha de alimento (Figura 13).

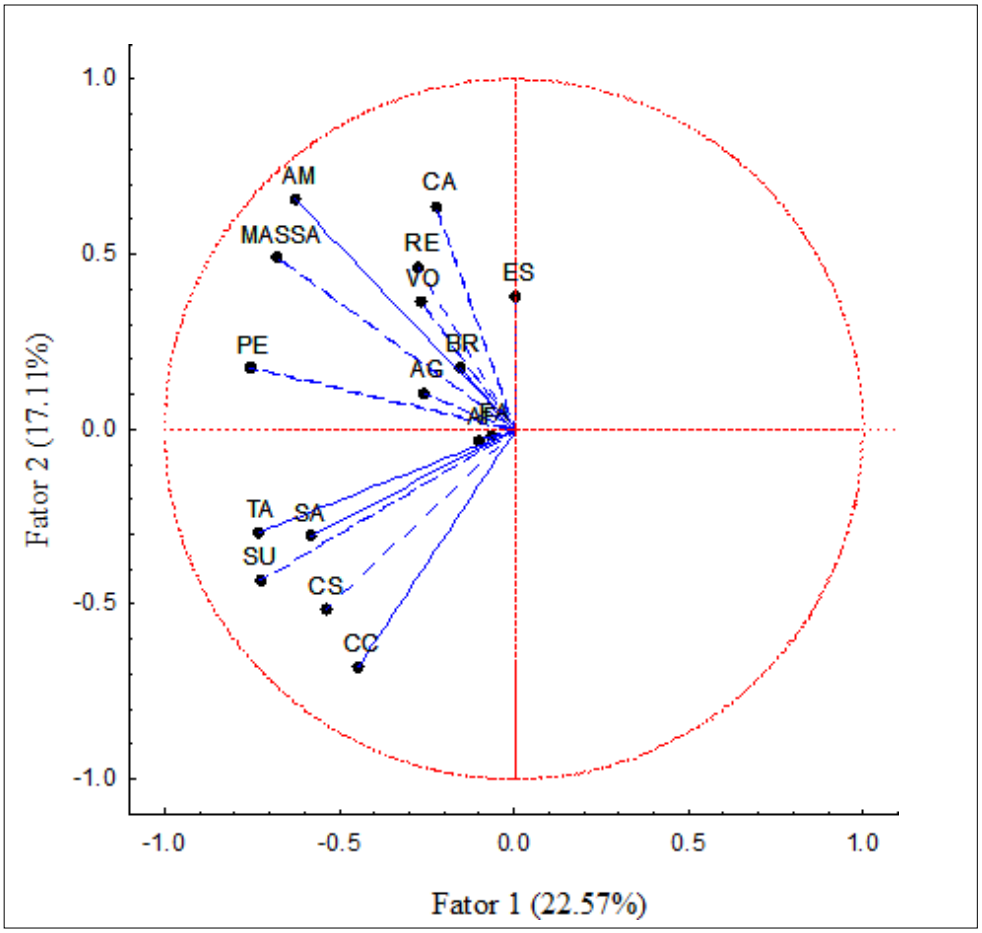

Figura 13. Projeção espacial da ordenação dos vetores das variáveis comportamentais de *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita – PB. Relação entre a oferta de alimento (MASSA) e variáveis comportamentais: Afastar (AF); Agredir (AG); Ameaçar (AM); Brincadeira Social (BR); Catação (CA); Comer sobre a caixa (CC); Comportamento Sexual (CS); Fazer Aliança (FA); Esfregar barbela (ES); Perseguir (PE); Repouso Social (RE); Surrupiar Alimento (SU); Solicitar Alimento (SA); Transferência de Alimento (TA); Vocalização (VO).

Na competição direta, os indivíduos conseguiram obter uma quantidade diferente de alimento, ocorrendo o monopólio por machos vários machos adultos simultaneamente. Como consequência, surgiram conflitos que tornam mais evidentes e frequentes as interações agonísticas “ameaçar”, “perseguir” e “agredir”.

Os modelos sócio-ecológicos podem contribuir para a compreensão sobre a competição pelo recurso alimentar e a manifestação de interações sociais. Um estudo clássico, proposto por Wrangham (1980), afirma que a qualidade do alimento e sua distribuição agrupada estão relacionados com o tipo de relação social entre fêmeas, fazendo com que elas fortaleçam os laços com o grupo, sobretudo nas interações de

proximidade, catação, coalizões e dominância, e permaneçam em filopatria. Embora tenham sido observadas poucas interações entre fêmeas, o modelo sócio-ecológico pode explicar como as interações sociais podem ocorrer sob o contexto de alimento provisionado, de modo que a competição pelo alimento determina comportamentos agressivos, assim como os comportamentos de catação, proximidade, e repouso social podem denotar apaziguamentos de agressões e alianças sociais.

Vale ressaltar, contudo, que a Análise de Componentes Principais foi utilizada de forma exploratória, uma vez que este tipo de análise multivariada pressupõe que os dados apresentam distribuição normal. Neste caso, a análise de correlação de matriz Spearman de forma mais robusta (sem ajuste de Holm's), indicou existir correlações positivas entre as variáveis comportamentais Ameaçar/Catação (i), Agredir/Fazer Aliança (ii), Ameaçar/Perseguir (iii), Massa/Catação (iv), Vocalização/Fazer Aliança (v), Massa/Ameaçar (vi), Surrupiar Alimento/Solicitar Alimento (vii), Comportamento Sexual/Comer sobre a caixa (viii), e Afastar/Esfregar barbela (ix) (Tabela 5). A mesma análise utilizando o ajuste de Holm's revelou, mais precisamente, existência de correlação apenas entre as variáveis Surrupiar Alimento/Solicitar Alimento e Comer sobre a caixa/Comportamento Sexual (Tabela 6).

As informações qualitativas e as observações *Ad libitum* corroboraram as correlações estatísticas, auxiliaram à fomentação de argumento, bem como explicaram as interações sociais, dando suporte às hipóteses e explanações desenvolvidas.

Tabela 3. Matriz de Correlação de Spearman sem ajuste de Holm's demonstrando os valores de p (* p significativo) para pessoa massa e as 15 variáveis comportamentais. (AF) Afastar; (AG) Agredir; (AM) Ameaçar; (BR) Brincadeira Social; (CA) Catação; (CC) Comer sobre a caixa; (CS) Comportamento Sexual; (ES) Esfregar barbela; (FA) Fazer Aliança; (SA) Solicitar Alimento; (PE) Perseguir; Massa (MASSA); (RE) Repouso Social; (SU) Surrupiar Alimento; (TA) Transferência de Alimento; (VO) Vocalização

Matriz de Correlação *(sem Holm's)*		**Variáveis Comportamentais**															
		AF	AG	AM	BR	CA	CC	CS	ES	FA	SA	PE	MASSA	RE	SU	TA	VO
Variáveis Comportamentais	AF																
	AG	0.7761															
	AM	0.8939	0.0785														
	BR	0.2272	0.3749	0.2067													
	CA	0.9758	0.6653	**0.0038***	0.6593												
	CC	0.1505	0.3822	0.2830	0.6224	0.1729											
	CS	0.7742	0.9435	0.9489	0.7421	0.6533	**0.0002***										
	ES	**0.0146***	0.4441	0.1392	0.1297	0.7595	0.2288	0.8941									
	FA	0.8075	**0.005***	0.7206	0.5221	0.4669	0.1663	0.7573	0.3145								
	SA	0.7077	0.9641	0.4455	0.5259	0.7476	0.1663	0.136	0.6436	0.8098							
	PE	0.6566	0.2045	**0.0049***	0.3158	0.2543	0.4445	0.1372	0.3372	0.6303	0.116						
	MASSA	0.3709	0.5853	**0.0043***	0.2074	**0.0112***	0.9880	1.0000	0.3967	0.7095	0.6339	0.0797					
	RE	0.0875	0.9153	0.0761	0.3846	0.1775	0.5021	0.7808	0.8432	0.5432	0.6391	0.5544	0.1132				
	SU	0.4987	0.7198	0.7321	0.1916	0.3826	0.1713	0.0869	0.9334	0.7545	**0.0003***	0.1185	0.8048	0.5749			
	TA	0.6459	0.1408	0.4589	0.6789	0.7153	0.4506	0.1811	0.2313	0.1967	0.0868	0.5802	0.4421	0.5646	0.0718		
	VO	0.2308	0.3541	0.2166	0.7917	0.5984	0.776	0.4006	0.4905	**0.0414***	0.8001	0.1349	0.0835	0.1610	0.6814	0.9258	

Tabela 4. Matriz de Correlação de Spearman com ajuste de Holm's demonstrando os valores de p (* p significativo) para a massa e as 15 variáveis comportamentais. (AF) Afastar; (AG) Agredir; (AM) Ameaçar; (BR) Brincadeira Social; (CA) Catação; (CC) Comer sobre a caixa; (CS) Comportamento Sexual; (ES) Esfregar barbela; (FA) Fazer Aliança; (SA) Solicitar Alimento; (PE) Perseguir; Massa (MASSA); (RE) Repouso Social; (SU) Surrupiar Alimento; (TA) Transferência de Alimento; (VO) Vocalização

Matriz de Correlação (com Holm's)		**Variáveis Comportamentais**															
		AF	AG	AM	BR	CA	CC	CS	ES	FA	SA	PE	MASSA	RE	SU	TA	VO
Variáveis Comportamentais	AF																
	AG	1.00000															
	AM	1.00000	1.0000														
	BR	1.00000	1.0000	1.0000													
	CA	1.00000	1.0000	0.4460	1.0000												
	CC	1.00000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000											
	CS	1.00000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	**0.0286***										
	ES	1.00000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000									
	FA	1.00000	0.5801	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000								
	SA	1.00000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000							
	PE	1.00000	1.0000	0.5702	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000						
	MASSA	1.00000	1.0000	0.5015	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000					
	RE	1.00000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000				
	SU	1.00000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	**0.0404***	1.0000	1.0000	1.0000			
	TA	1.00000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		
	VO	1.00000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	

É possível que a primeira correlação (i) esteja relacionada ao comportamento apaziguador de agressões e estabelecimento de laços afiliativos e coalizões entre os sexos, dado que os resultados também apontam que a catação foi frequente entre as díades macho-fêmea, ocasião em que as fêmeas executaram mais catações direcionadas aos machos. Este comportamento pode propiciar benefícios para as fêmeas, tais como redução de agressões recebidas, apaziguamento, coalizões e alianças (Fragaszy et al, 2004).

Sabe-se que a catação apresenta uma variedade de funções, tais como reduzir as tensões sociais (Schino, *et al.*, 1988) e higienização do pelo (Auricchio, 1995) para remoção de sujeira e ectoparasitas (Schino, 2001). Portanto, duas hipóteses não excludentes sobre a função da catação em *S. flavius* podem ser formuladas: a primeira prediz que a catação indica estabilidades afiliativas entre os sexos envolvidos, sobretudo para a formação de parceiros sexuais. Não obstante, outra hipótese – relacionada ao comportamento apaziguador de agressões e estabelecimento de laços afiliativos e coalizões – também pode justificar as correlações entre comportamentos apaziguadores observadas em (i) e (iv) e no contexto de disputa pelo recurso alimentar, em que ocorrem interações ritualizadas de ameaças (vi).

Já as correlações existentes entre os comportamentos agressivos e coalizões (ii) ocorreram frequentemente durante a chegada na caixa onde estava disponível o recurso alimentar, ocasião em que a formação de aliança para agressões foi constante, principalmente entre machos. Ameaças e perseguições (iii) também foram comuns no mesmo contexto.

A correlação entre "Solicitação de alimento" e "Surrupiar Alimento" (vii) possivelmente está vinculada à ocasião em que os indivíduos solicitam alimento insistentemente e sem obter sucesso surrupiam fragmentos ou se alimentam das sobras de outro indivíduo. Estes eventos foram mais observados em juvenis e infantes e caracteriza-se como uma transferência passiva de alimento do adulto para o indivíduo imaturo. Contudo, a transferência ativa também foi frequente apesar de não ter sido revelada correlação no teste estatístico.

Segundo Fragaszy *et al.* (1997), indivíduos adultos toleram indivíduos imaturos (juvenis e infantes) durante a alimentação. Porém, neste estudo, apenas fêmeas adultas foram tolerantes durante a transferência de alimento, existindo apenas um caso em que um macho adulto transferiu alimento para um infante.

Para explicar a penúltima correlação (viii), faz-se necessário destacar que durante a pesquisa houve poucos eventos de "Comportamento Sexual" (dois dias, um registro cada), mas as exibições sexuais aconteceram em dias de maior ocorrência do comportamento "Comer sobre a caixa" (dois e nove registros, respectivamente). Isto reforça a correlação estatística e indica a possibilidade do comportamento "Comer sobre a caixa" ser um favorecimento para o comportamento sexual.

Pinha (2007) identificou em *S. libidinosus* a monopolização da caixa de experimento quando os indivíduos que estavam se alimentando expulsaram os outros membros do grupo que pretendiam alcançá-la. Em *S. flavius* os eventos de expulsão foram raros e, quando ocorreram, foram exibidos por machos adultos e direcionados a juvenis e infantes, e assim como em outros macacos-prego podem estar relacionados com o posto hierárquico durante a alimentação (Janson, 1985). Os machos adultos beneficiados com o acesso primário à caixa mantiveram-se próximos durante a alimentação e permitiram que algumas fêmeas chegassem, retirassem seu alimento e saíssem sem serem hostilizadas.

5.6. Comportamento de marcação

O comportamento "Esfregar barbela" pode estar associado à marcação de cheiro em *S. flavius*, visto que do total de todos os registros comportamentais foi exibido apenas por machos adultos, quando comparado com outros indivíduos, utilizando barbelas frequentemente (X^2= 19,950, gl = 1, p= 0,000005) para marcar diferentes substratos: troncos de árvores (61% n= 17), caixa de experimento (18% n=5), alimento (14% n= 4), cupinzeiro (4% n= 1), outro indivíduo (4% n=1), a fêmea que ele estava junto.

Apesar do comportamento de marcação por macacos-prego ter sido descrito por alguns autores (Bernstein, 1965; Epple & Lorenz, 1967 apud Dobroruka, 1972), esses animais raramente são vistos executando-o, e sua função ainda não foi bem elucidada (Dobroruka, 1972) até o presente. Apenas se sabe que algumas espécies de macacos-prego realizam o comportamento de marcação, esfregando a região esternal e epigastral, em substrato como, por exemplo, *Cebus albifrons* (Bernstein, 1965), *Cebus capucinus* (Epple & Lorenz, 1967 apud Dobroruka, 1972) e *Sapajus apella* (Dobroruka, 1972).

Em dois tipos de situações do estudo, foi possível perceber um odor forte produzido pelos animais: durante os eventos de exibições de ameaças e após os indivíduos terem esfregado a barbela sobre a caixa, o que pôde contribuir para a

compreensão do resultado encontrado na correlação positiva entre as variáveis comportamentais “Afastar” e “Esfregar a Barbela” (Tabela 3). Dessa maneira, sugere-se que o comportamento “Esfregar Barbela” possa estar associado a marcação de cheiro e tenha a finalidade de inibição ou atenuação de conflitos sociais envolvendo confrontos físicos. De acordo com Dobroruka (1972), o comportamento de marcação é uma forma confiável de sinalizar aos receptores seu estado comportamental e beneficiar a comunicação de modo a evitar brigas desnecessárias e onerosas.

Ainda segundo este autor, na marcação de cheiro, marcas odoríferas podem ser feitas através de secreções glandulares e algumas espécies de macacos-prego utilizam glândulas localizadas ventralmente, nas regiões esternal e epigastral, para este fim. Do mesmo modo, observou-se que alguns indivíduos do grupo de *S. flavius* aqui estudado, coçaram ou roçaram a região esternal ao esfregarem a barbela. Além disso, estudos histológicos preliminares da barbela de *S. flavius*, apontaram a presença de glândulas sudoríparas modificadas (Valença-Montenegro, dados não publicados). Sendo assim, este foi possivelmente, o primeiro registro de marcação por *S. flavius* (Figuras 14 e 15).

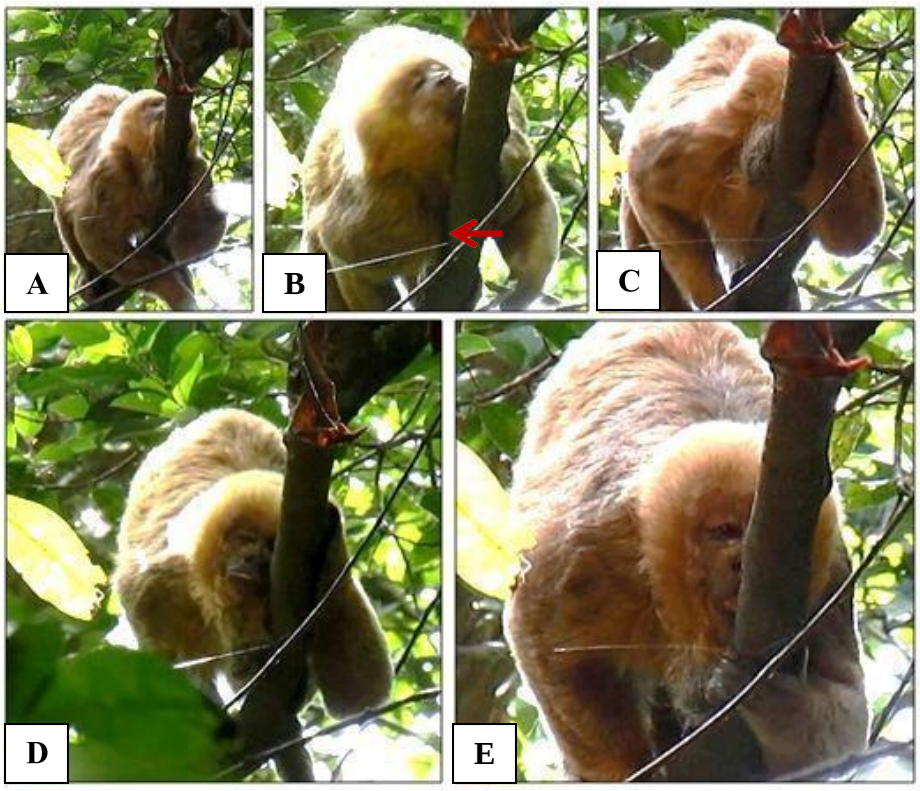

Figura 14. Sequência de comportamentos de macho adulto de *Sapajus flavius* utilizando a barbela para marcar o tronco de uma árvore na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita - PB. (A a D) Fricção da barbela contra o tronco, intercalada com

coçadas com a mão da região esternal (seta vermelha – imagem B) e lambidas (E).

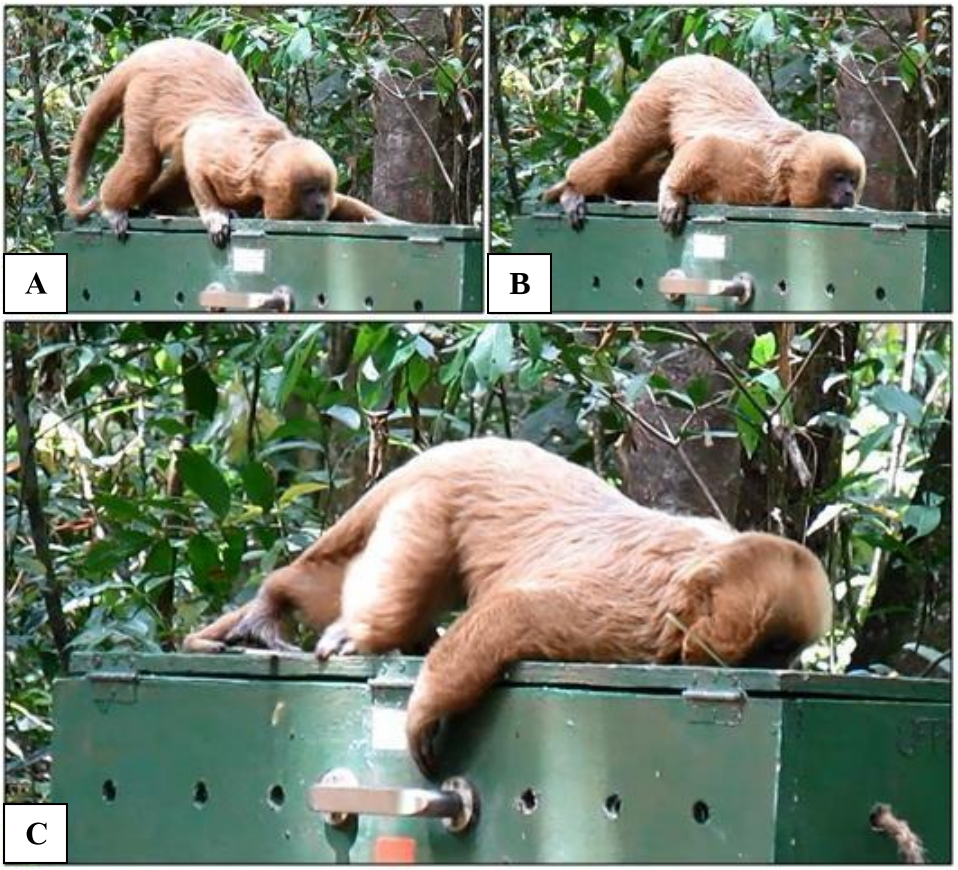

Figura 15. Sequência de comportamentos de macho adulto *Sapajus flavius* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita – PB, utilizando inicialmente a barbela para marcar a caixa de experimento (A a B) e estendendo-se até o final da caixa, acarretando na fricção da região esternal (C).

Embora alguns autores tenham observado modificações macroscópicas epiteliais em *S. apella*, *C. capucinus* (Epple & Lorenz, 1967 apud Dobroruka, 1972; Dobroruka, 1972) e *C. olivaceus* (Dobroruka, 1972), é possível que também existam modificações na região esternal e principalmente na barbela de *S. flavius* (Valença-Montenegro, dados não publicados), desempenhando funções relacionadas ao comportamento sexual e marcação territorial por machos adultos, sendo um possível caractere sexual secundário para atração de fêmeas sexualmente ativas. Esta hipótese pode esclarecer o motivo pelo qual machos adultos exibiram o comportamento "Esfregar barbela" nos locais onde repousaram junto a fêmeas adultas logo após a saída destas, bem como no alimento que

consumiam em ocasiões que estavam próximos das fêmeas. Ademais, em um único evento, o macho esfregou a barbela sobre uma fêmea que estava próxima.

Heymann (2006) avaliou três hipóteses gerais para a funcionalidade do comportamento de marcação de cheiro em primatas do Novo Mundo: territorialidade, regulação de dominância e atração de parceiros sexuais para o acasalamento. Seus resultados forneceram fortes evidências para a função territorial do comportamento de marcação de cheiro. Sendo assim, em *S. flavius*, a função territorial para o comportamento de marcação de cheiro pode ser complementar à funcionalidade para atração de parceiros sexuais, pois a hipótese de territorialidade pode indicar que a competição por fêmeas é atenuada devido aos sinais químicos de dominância e posse deixados pelos machos.

Setz (1991b) observou em uma espécie do gênero *Pithecia* que o comportamento de marcação de cheiro não possui efeito territorial e enfatizou sua função sexual. A autora identificou que o comportamento de marcação de cheiro pode estar relacionado à monogamia no táxon, tendo em vista que machos desta espécie apresentam um aparente dimorfismo sexual, sobretudo no comportamento de marcação de cheiro durante a reprodução e no período de nascimento de filhotes. Seus resultados apontaram também que o comportamento de marcação está aparentemente relacionado com o cuidado parental e de corte. Em *S. flavius*, a relação entre o comportamento "Esfregar barbela" e a marcação de cheiro com finalidade sexual, bem como o repouso social observado apenas entre machos e fêmeas, podem apoiar a hipótese de formação de casais estáveis, muito embora isto ainda não seja uma evidência.

Este trabalho também pode fornecer indagações para a compreensão do comportamento sexual em *S. flavius*. De maneira especial, a barbela pode ser um caráter apomórfico presente na espécie com uma importante função no dimorfismo e seleção sexual, pois segundo informações recentes divulgadas por Martins *et al.* (2015), *S. flavius* é o gênero com maior dimorfismo sexual entre os primatas do Novo Mundo, levando-se em consideração o tamanho dos caninos e a massa corporal. Contudo, o elevado dimorfismo contradiz os dados comportamentais apresentados no presente trabalho, os quais identificam baixos níveis de agressão por contato físico e tolerância entre os machos, com formações de coalizões e interações afiliativas. Ainda de acordo com os autores, o tamanho dos testículos não elucida a relação entre a competição espermática entre machos e levanta a possibilidade que outros fatores possam ter

conduzido a padrões de dimorfismo sexual na espécie. Aqui, sugere-se que a grande resposta para esta questão seja a efetiva função da barbela no contexto social.

6. CONCLUSÕES

Neste estudo, tanto o milho quanto a cana-de-açúcar foram importantes fontes de alimentos ofertados que exerceram influência nas interações sociais de *S. flavius*, devido à competição por alimento, evidenciando as interações agonísticas e afiliativas dentro do grupo.

É possível que vários aspectos das interações sociais contribuam para a manutenção do grupo de *S. flavius*. As relações sociais, tais como formação de aliança, ritualização de comportamentos agonísticos e reduzidas taxas de agressões podem favorecer o convívio em um grupo estruturalmente menos agressivo.

O comportamento "Esfregar barbela" presente em *S. flavius* pode ser um importante indicador de marcação química com caráter sexual, territorial e de atenuação de conflitos diretos. Contudo, além desta pesquisa, não há informações na literatura sobre a origem e função da barbela, principalmente sobre o papel desempenhado em interações sociais. Serão necessários estudos mais aprofundados aplicados à análise histológica da barbela e à química dos aromas destes animais para elucidar a funcionalidade e evolução dos possíveis sinais químicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOCK, J. 2011. **Comportamento animal: uma abordagem evolutiva**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 624p.

ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behavior,** 49 (3): 227-267.

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

BASTOS, M.A.; BIONE, C.B.C.; SCHIEL, N. 2009. Levantamento de sinais acústicos em *Cebus flavius* na natureza. In: IX Jornada de Ensino, Pesquisa E Extensão. In: **IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Recife. Anais.

BASTOS, M.A.; SOUTRO, A.; JONES, G.; EASON, P.; BIONE, C. SCHIEL, N.; BEZERRA, B. 2015. Vocal repertoire of wild blonde capuchins (*Sapajus flavius*) and contextual use of calls. **Am J Primatol,** 77 (6): 605-617.

BERNARDO C. S. S.; GALLETI, M. 2004. Densidade e tamanho populacional de primatas em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 827–832.

BERNSTEIN, I. S. 1964. Role of the dominant male rhesus monkey in response to external challenges to the group. **Journal of Comparative and Physiological Psychology**, 57 (3): 404–406.

BEZERRA, B. M.; BASTOS, M.; SOUTO, A.; KEASEY, M. P.; EASON, P.; SCHIEL, N.; JONES, G. 2014. Camera trap observations of nonhabituated critically endangered wild blonde capuchins, *Sapajus flavius* (Formerly *Cebus flavius*). **International Journal of Primatology**, 35 (5): 895-907.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria n. 444, de 17 de dezembro de 2014. Disponível em: http: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/legislacao/portaria/427-2014.html. Acesso em: 27 jul. 2015.

BRASIL. Portaria n°37, de 23 de março de 2012. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas do Nordeste - PAN Primatas do Nordeste, contemplando cinco espécies ameaçadas de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, ações, prazo de execução, abrangência e formas de implementação e supervisão. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, n.59, p.73, 26 mar. 2012. Seção 1.

CAROSI, M.; LINN, G. S.; VISALBERGHI, E. 2005. **The sexual behavior and breeding system of tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*)**. In: PETER, J.; SLATER, B.; MARC, N. Advances in the study of behavior, v. 35, p. 105-149. San Diego: Academic Press.

COSTA, A. K. S. 2014. **Área de uso e composição sexo-etária de um grupo de Sapajus flavius (Schreber, 1774) (macaco-pego-galego) na Estação Experimental de Camaratuba, Paraíba.** Trabalho de Conclusão de Curso

(Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa.

COWLISHAW, G.; DUNBAR. R. 2000. **Primate Conservation Biology**. Chicago: The University of Chicago Press, 498p.

DE OLIVEIRA, M. M.; BOUBLI, J. P.; KIERULFF, M. C. M. (2015). *Sapajus flavius*. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2015. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em: 27 jul. 2015.

DI BITETTI, M.S. 1997. Evidence for na important social role of allgrooming in a platyrrhine primate. **Anim Behavi** 54: 199-211.

DOBRORUKA, L. J. 1972. Social communication in the brown capuchin *Cebus apella*. **Int. Zoo Yearbook,** 12 (1): 43-45.

FEDIGAN L. 1993. Sex differences and intersexual relations in adult white-faced capuchins (*Cebus capucinus*). **Int. J. Primatol**, 14 (6): 853–877.

FERREIRA R.G.;·LEE, P.C.; IZAR, P. 2008. Food Competition in a Semi-Free- Ranging *Cebus apella* group. **Folia Primatol**, 79 (6): 463–475.

FERREIRA, R. S. 2015. **Dinâmica na estrutura social de *Sapajus flavius* cativos no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, PE**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

FERREIRA, R.G.; IZAR, P.; LEE, P.C. 2006. Exchange, affiliation, and protective interventions in semifree-ranging brown capuchin monkeys (*Cebus apella*). **Am J Primatol**, 68 (8): 765-776.

FERREIRA, R.G.; JERUSALINSKY, L.; SILVA, T.C.F.; FIALHO, M.S.; ROQUE, A.A.; FERNANDES, A.; ARRUDA, F. 2009. On the occurrence of *Cebus flavius* (Schreber 1774) in the Caatinga, and the use of semi-arid environments by Cebus species in the Brazilian state of Rio Grande do Norte. **Primates**, 50: 357-362.

FIALHO, M. S.; VALENÇA-MONTENEGRO, M. M.; SILVA, T. C. F.; FERREIRA, J. G.; LAROQUE, P. O. 2014. Ocorrência de *Sapajus flavius* e *Alouatta belzebul* no Centro de Endemismo Pernambuco. **Neotropical Primates**, 21 (2): 214-219.

FRAGASZY, D. M.; FEUERSTEIN, J. M.; MITRA, D. 1997. Transfers of food from adults to infants in tufted capuchins (*Cebus apella*). J Comp Psychol, 111 (2): 194-200.

FRAGASZY, D.M.; VISALBERGHI, E.; FEDIGAN, L.M. 2004. **The Complete Capuchin: The Biology of the Genus *Cebus*.** Cambridge: Cambridge University Press, 337p.

FREESE, C. H.; OPPENHEIMER, J. R. 1981. The capuchin monkeys, genus *Cebus*. In: COIMBRAFILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. S. (Ed.) **Ecology and Behavior of Neotropical Primates**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. v. 1.

p. 331-390.

HEYMANN, E.W. 2006. 2006. Scent Marking Strategies of New World Primates. **Am. J of Primatol,** 19 (6): 1013–1027.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. **Mapa de Vegetação do Brasil**.

IZAR, P. 1994. **Análise social de um grupo de macacos-prego (*Cebus apella*) em condições de semi-cativeiro**. Dissertação (Mestrado em Psicologia Experimental) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

IZAR, P. 1999. **Aspectos da ecologia e comportamento de um grupo de macacos-prego (*Cebus apella*) em área de Mata Atlântica, SP**. Tese (Doutorado em Psicologia Experimental), Universidade de São Paulo, São Paulo.

IZAR, P. 2004. Female social relationships of *Cebus apella nigritus* in southeastern Atlantic Forest: an analysis through ecological models of primate social evolution. **Behaviour**, 141 (1): 71-99.

IZAR, P. FERREIRA, R. 2007. Socioecologia de macacos-prego (Cebus apella) selvagens e provisionados: uma análise comparativa. Livro: **A Primatologia no Brasil, vol 10**. Editor: Júlio César Bicca-Marques.

IZAR, P.; VERDERANE, M. P.; PETERNELLI-DOS-SANTOS, L.; MENDONÇA-FURTADO, O.; PRESOTTO, A.; TOKUDA, M.; VISALBERGHI, E.; FRAGASZY, D. 2012. Flexible and conservative features of social systems in tufted capuchin monkeys: comparing the socioecology of *Sapajus libidinosus* and *Sapajus nigritus*. **Am J Primatol,** 74 (4): 215-331.

JANSON, C. H. 1985. Aggressive competition and individual food consumption in wild brown capuchin monkeys (*Cebus paella*). **Behav. Ecol. Sociobiol**.18 (2): 125-138.

LUDWIG G.; AGUIAR, L.M.; ROCHA, V.J. 2006. Comportamento de obtenção de Manihot esculenta Crantz (Euphorbiaceae), mandioca por Cebus nigritus (Goldfuss) (Primates, Cebidae) como uma adaptação alimentar em período de escassez. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 888-890.

LYNCH-ALFARO, J. W. ; BOUBLI, J. P.; OLSON, L. E.; DI FIORE, A.; WILSON, B.; GUTIÉRREZ-ESPELETA, G. A.; CHIOU, K. L.; SCHULTE, M.; NEITZEL, S.; ROSS, V.; SCHWOCHOW, D.; NGUYEN, M.T.T.; FARIAS, I.; JANSON, C. H.; ALFARO, M. E. 2012a. Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. **Journal of Biogeography**, 39 (2): 272-288.

LYNCH-ALFARO, J. W.; SILVA, J. S.; RYLANDS, A. B. 2012b. How Different Are Robust and Gracile Capuchin Monkeys? An Argument for the Use of *Sapajus* and *Cebus*. **Am J Primatol**, 74 (4): 273 – 286.

MARTINS, A.B.; VALENÇA-MONTENEGRO, M.M.; LAROQUE, P.O.; DI FIORI, A. 2015. Sexual dimorphism and male-male competition in blond capuchin

monkey in Atlantic Forest of Brazil. In: 84th Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists, St. Louis**. Anais**. p. 216.

MENDES-PONTES, A. R.; MALTA, A. J. R.; ASFORA, P. H. 2006. A new species of capuchin monkey, Genus *Cebus* Erxleben (Cebidae, Primates): found at the very brink of extinction in the Pernambuco Endemism Centre. **Zootaxa**, 1200: 1-12.

MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B; SCHWITZER, C.; TAYLOR, L. A.; CHIOZZA, F.; WILLIAMSON, E. A. 2012. **Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2010–2012**. Arlington: IUCN/SSC Primate Specialist Group (PSG), International Primatological Society (IPS), Conservation International (CI), 40p.

MOREIRA, L. A. A.; PESSOA, D. M. A.; SOUSA, M. B. C. 2013. Socio-sexual communication: a review of the sensory modalities used by non-human primates. **Oecologia Australis**, 17 (2): 113-129.

OLIVEIRA, M.M.; LANGGUTH, A. 2006. Rediscovery of Marcgrave's Capuchin Monkey and Designation of a Neotype for *Simia flavia* Schreber, 1774 (Primates, Cebidae). **Boletim do Museu Nacional**, (523): 1-16.

PAN Primatas do Nordeste (2011). *Sumário Executivo*. MMA. Brasília – DF.

PERRY, S. 1998. A case report of a male rank reversal in a group of wild white-faced capuchins (*Cebus capucinus*). **Primates**, 39 (1): 51-70.

PESSOA, T. S. A. 2015. **A comunidade de primatas não-humanos em remanescentes florestais do território indígena Potiguara, na Paraíba, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) – Universidade Federal de São Paulo, Diadema.

PESSOA, T. S. A.; NECO, E. C.; VALENÇA-MONTENEGRO, M. M. (2013a). Uso do espaço por um grupo de macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*) em fragmento de Mata Atlântica na Paraíba. In: II Congresso Latino Americano XV Congresso Brasileiro de Primatologia, Recife. **Anais**, p. 326.

PHILLIPS, K. A.; GOODCHILD, L. M. S. 2005. Reunion displays in captive male brown capuchins (*Cebus apella*). **Primates**, 46 (2): 121-125.

PINHA, P. S. 2007. **Interações sociais em um grupo de macacos-prego (*Cebus libidinosus*) no Parque Nacional de Brasília.** Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de Brasília, Brasília.

R Core Team. 2015. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: R: The R Project for Statistical Computing.

ROCHA, V.J. 2000. Macaco-prego, como controlar esta nova praga florestal? **Floresta**, Curitiba, v. 30, n. 1/2, p. 95-99.

RODRIGUES, K. C. 2013. **Padrão de atividades, comportamento alimentar, exploração de habitat e área de vida de um grupo de *Sapajus flavius***

(Schreber, 1774) (Primates, Cebidae) em um fragmento de Floresta Atlântica, Paraíba, Brasil. 57f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Monitoramento Ambiental) – Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto.

ROSE, L. M. 1994. Sex-differences in diet and foraging behavior in white-faced capuchins (*Cebus capucinus*). **Int J Primatol**, 15 (1): 95–114.

RYLANDS, A. B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R. A.; GROVES, C. P.; RODRÍGUES-LUNA, E. 2000. An assessment of the diversity of New World primates. **Neotropical Primates**, Arlington, v. 8, p. 61–93.

SANTOS L.P.C. 2009. **Diferenças sexo/etárias no Forrageamento de *Cebus nigritus* em Área de Mata Atlântica**. 107 p. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

SANTOS, A.C.A. 2013. **Padrão de forrageamento de *Cebus flavius* (Schreber, 1774) (Primates: Cebidae), em um fragmento de Mata Atlântica na Paraíba.** 77f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

SENA, M. V. A.; PESSOA, A. R.; OLIVEIRA, W. F. L.; CAMELO, D. M. M.; SILVA, E. G.; MELO, L. C. O.; BANDEIRA, R. L.; SANTINO, M. B.; CANUTO, S. M.; MONTEIRO DA CRUZ, M. A. O. 2013b. Interações no grupo de macacos-prego-galegos (*Sapajus flavius*) do Parque Estadual Dois Irmãos, Recife - PE. In: II Congresso Latino Americano XV Congresso Brasileiro de Primatologia, Recife. **Anais**, p. 235.

SCHINO, G. 2001. Grooming, competition and social rank among female primates: a meta-analysis. **Anim Behav**, 62 (2): 265-271.

SCHINO, G.; SCUCCHI, S.; MAESTRIPIERI, D.; TURILLAZZI, P. G. 1988. Allogrooming as a tension-reduction mechanism: a behavioral approach. **Am J Primatol,** 16 (1): 43-50.

SCHWITZER, C.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B; TAYLOR, L. A.; CHIOZZA, F.; WILLIAMSON, E. A.; WALLIS, J.; CLARK, F. E. 2014. **Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2012–2014**. Arlington: IUCN/SSC Primate Specialist Group (PSG), International Primatological Society (IPS), Conservation International (CI), Bristol Zoological Society, 87p.

SETZ, E. Z. F.; GASPAR, D. A. 1991b. Scent-marking and monogamy in the golden faced saki, *Pithecia pithecia chrysocephala* (Primates, Cebidae). In: **Annual Meeting of the American Society of Zoologists**, Atlanta. American Zoologist, v. 31. p. 113-113.

SETZ, E. Z. F.1991a. **Métodos de quantificação de comportamento de primatas em estudos no campo**. In: A Primatologia no Brasil, v. 3, Belo Horizonte, p. 411-435.

SILVA-JUNIOR, J. **Especiação nos macacos-pregos e caiararas, gênero *Cebus* Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae)**. 2001. 377 p. Tese (Doutorado em

Ciências Biológicas – Genética), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SOUZA, S. C. P. 2014. **Interações sociais de um grupo cativo de macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*, Schreber 1774) Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, PE**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SUSCKE, P. 2014. **Socioecologia de Sapajus xanthosternos na reserva biológica de Una, sul da Bahia**. Tese (Doutorado em Psicologia Experimental) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

VALENÇA-MONTENEGRO, M.M. 2011. **Ecologia de *Cebus flavius* (Schreber, 1774) em remanescentes de Mata Atlântica no estado da Paraíba**. 131f. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

WRANGHAM, R. W. 1980. An ecological model of female-bonded primate groups. **Behavior,** 75 (3/4): 262-300.

APÊNDICE

Data:_____/_____/_____/ Hora da Chegada:_____Hora da Partida:_____ Sessão:_____Hora de Início:_____

Peso do alimento (antes) B1_____+ B2_____ B3_____+ B4_____B5_____+ B6_____ = Total:_____
Peso do alimento (depois) B1_____+ B2_____ B3_____+ B4_____B5_____+ B6_____ = Total:_____

AM	AG	PE	CC	FA	AF	SA	TA	SU	VO	CS	CA	BR	RE	Hora do evento

Ad libitum:_____
_____
_____
_____