

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

**DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA E FISIOLOGIA ANIMAL**

**CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



**ANÁLISE DE REDE SOCIAL E DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DE UM GRUPO  
DE MACACOS-PREGO (*Sapajus libidinosus* SPIX, 1823) NO ZOOLOGICO DO  
PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS, RECIFE, PE.**

**PEDRO AGUILAR CESCO**

**RECIFE**

**2019**

PEDRO AGUILAR CESCO

ANÁLISE DE REDE SOCIAL E DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DE UM GRUPO DE  
MACACOS-PREGO (*Sapajus libidinosus* SPIX, 1823) NO ZOOLOGICO DO PARQUE  
ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS, RECIFE, PE.

Monografia apresentada ao Curso de  
Bacharelado em Ciências  
Biológicas/UFRPE como requisito à  
obtenção do grau de Bacharel em Ciências  
Biológicas.

Orientador(a): Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Adélia  
Borstelmann de Oliveira

RECIFE

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

C421a Cescon, Pedro Aguilar

Análise de rede social e dinâmica espaço-temporal de um grupo de macacos-prego (*Sapajus libidinosus* SPIX, 1823) no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, PE / Pedro Aguilar Cescon. – 2019.

50 f. : il.

Orientadora: Maria Adélia Borstelmann.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Recife, BR-PE, 2019.

Inclui referências e apêndice(s).

1. Primatas 2. Animais de zoológico – Recife 3. Animais silvestres em cativeiro 4. Animais – Comportamento I. Borstelmann, Maria Adélia, orient. II. Título

CDD 574

Pedro Aguilar Cescon

**ANÁLISE DE REDE SOCIAL E DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DE UM GRUPO  
DE MACACOS-PREGO (*Sapajus libidinosus* SPIX, 1823) NO ZOOLOGICO DO  
PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS, RECIFE, PE.**

Comissão Avaliadora:

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maria Adélia Borstelmann de Oliveira - UFRPE

(Orientadora)

---

Prof. Dr. Gabriel Rivas de Melo - UFRPE

(Titular)

---

Dr.<sup>a</sup>. María Fernanda De la Fuente Castellón - UFRPE

(Titular)

---

M.Sc Marina Falcão Rodrigues

(Suplente)

RECIFE

2019

## **DEDICATÓRIA**

À família que me fez, e à família que nós fizemos.

## **AGRADECIMENTOS**

A presente ordem dos agradecimentos não necessariamente denota uma diferença entre a importância de cada pessoa/grupo/instituição.

Inicialmente, agradeço ao Parque Estadual de Dois Irmãos (PEDI), pela possibilidade do desenvolvimento do trabalho e auxílio em determinadas questões acadêmicas e burocráticas. Também agradeço ao Ministério da Educação (MEC) e a Secretaria de Ensino Superior (SESu), pela permanência por quase três anos no Programa de Educação Tutorial – Biologia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (Sede) (PET-Biologia (UFRPE - Sede)). O tempo como integrante deste grupo enriqueceu minha experiência e carreira acadêmicas de várias maneiras.

Este trabalho vem como a conclusão de um grande ciclo, iniciado em 2010, no Curso de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Embora eu não tenha concluído aquela graduação, o aprendizado que obtive e os amigos que compartilhei fizeram toda a diferença no meu crescimento pessoal, e possibilitaram o desenvolvimento do meu amor pela Biologia. Às aventuras e desventuras daquela época, e às companheiras e companheiros dessas, meu muito obrigado.

O atual ciclo, do Bacharelado em Ciências Biológicas, vem acompanhado do meu agradecimento às amizades que formei na UFRPE, que fizeram parte de uma outra etapa de aprendizado e crescimento. Minha turma, em especial, os Biófalos™, são de grande importância em meu coração, em especial as pessoas que foram grandes marcos nesta trajetória e aquelas que me acompanham até hoje (Sobre estes dois grupos, Oceanografia e Biologia, me absterei de dar nomes, pois não poderia incluir todos aqueles que levo nas lembranças neste curto espaço).

Algumas pessoas fizeram parte destes ciclos pessoais, porém não através dos cursos citados, portanto, aqui mando abraços e um salve para as amigas e amigos da Cidade Universitária, Várzea, Engenho do Meio, Iputinga, Sítio dos Pintos, Córrego da Fortuna, Carmo e Bairro Novo. Um abraço também àquelas companheiras e companheiros de São Paulo e Brasília, cuja distância física não aumentou a distância afetiva.

À minha querida família, aquela que me gerou, meus infinitos agradecimentos, pela paciência, carinho e atenção, mesmo tendo eu “fugido” para um estado do outro lado do país e aqui me estabelecido. Obrigado, Mãe Lavínia e Pai Flávio, pela força de sempre, em palavras ou outros auxílios, e por terem me criado com tanto amor e esclarecimento. Se estou aqui hoje e posso realizar este trabalho como sou, é especialmente por conta de vocês (E minhas avós, avôs, tias, tios e primos).

A partir deste momento agradecerei de maneira especial a dois grupos de pessoas, de maneira enfática devido ao papel que desempenharam em minha vida acadêmica e pessoal. Primeiramente, quero agradecer às minhas queridas mestras Marias. Cada uma em seu tempo e cada uma com seu papel, ambas me guiaram através dos meandros da vida científica e acadêmica. Apenas por serem quem são, me mostraram que, apesar de espinhosa, a carreira acadêmica não precisa ser feita pisando-se nos outros, nem agindo de maneira eticamente questionável, para poder realizar seu trabalho e estabelecer seus contatos profissionais. Com muita irreverência e paciência, ambas me ensinaram a amar a ciência, abraçar a curiosidade impetuosa que surge da dúvida e desafiar minhas visões e pensamentos de maneira a enxergar mais longe, e de maneira mais abrangente.

À Maria Elizabeth de Araújo, minha orientadora na UFPE, e Maria Adélia de Oliveira, minha orientadora na UFRPE, meus sinceros agradecimentos, por todas as inúmeras coisas que vocês me deram, nunca pedindo algo em troca a não ser as coisas que eu deveria fazer para mim mesmo.

Por último, a parte mais emocionante desta seção, preciso agradecer minha família, aquela que, com minha mulher, construímos. Agradecimentos não são o suficiente. Simone, minha esposa, amiga, companheira, amante, parceira, e tudo mais de bom que eu poderia nomear, foi e tem sido o maior pilar de sustentação da minha vida atual. É um enorme privilégio dividir vida com você, meu amor. Obrigado por ter escolhido dividir esta parte da sua vida comigo. Ao nosso maior amor do mundo, a sagaz Helena, nossa filhinha de menos de dois anos, tenho pouco a dizer. Não poderia colocar em palavras tudo que este ser significa para mim. Minha vontade de viver, minha diva divina, minha inspiração e alegria.

À todas(os) as(os) mencionadas(os), em palavras ou pensamento: **MUITO OBRIGADO!**

## RESUMO

A crescente manutenção de espécimes animais em cativeiro, mantidas em zoológicos e santuários, e nos Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), tem aumentado cada vez mais a necessidade de novas abordagens de estudo dos indivíduos cativos, com fins de uma maior entendimento acerca da biologia comportamental de cada espécie. Desta forma, ações de intervenção nos espaços de cativeiro e adequação de enriquecimentos para melhoria do bem-estar dos animais tornam-se preponderantes. Os macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) são animais nativos do Brasil, que exibem uma gama variadíssima de comportamentos individuais e sociais. Ao mesmo tempo, são alvos tanto de captura para o tráfico de animais silvestres como de estudos científicos, justamente devido à sua variedade comportamental e inteligência aparente. A Análise de Redes Sociais vem como uma ferramenta no estudo de comportamentos sociais, tornando-se uma prática cada vez mais comum na pesquisa com primatas ao redor do mundo. O Parque Estadual de Dois Irmãos (PEDI) possui, entre seu acervo animal, um grupo de quatro indivíduos da espécie supracitada. Como maneira de entender as relações sociais entre os indivíduos e o uso do recinto por parte destes animais, este trabalho visou investigar os comportamentos dos indivíduos ao longo do espaço e do tempo. Uma coleta realizada através da contabilização dos segundos de cada atividade, e seu lugar específico de realização, foi empregada para a análise de cada indivíduo do grupo. Socialmente, os animais foram avaliados através da produção de sociogramas, estruturas de redes sociais que relacionam atores dentro de um grupo e as relações que estes dividem entre si. A metodologia escolhida foi reveladora nos aspectos comportamentais gerais da colônia reprodutiva estudada, mas também permitiu a visualização de características sutis entre os animais e o ambiente ocupado por eles. A obtenção de dados diversificados permitiu um maior entendimento das dinâmicas sociais envolvidas, e como ações e pesquisas posteriores podem se colocar, de maneira a trazer resultados mais contundentes nas análises que tenham como intuito a melhoria do bem-estar dos indivíduos cativos.

Palavras-chave: redes sociais, primatas, cativeiro, etologia, dinâmica social, sociograma



## ABSTRACT

The growing maintenance of animal specimens in captivity, kept in zoos and sanctuaries, and in Centers of Wild Animals Screening (CETAS), have raised more and more the necessity of new study approaches on captive animals, as means to reach a higher understanding about the behavioral biology of each species. As such, interventionist actions in spaces of captivity and the adequation of enrichment actions for the betterment of animals' welfare become preponderant. Capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*) are animals native to Brasil, which exhibit a varied range of behaviors, both individual and social. At the same time, they are targets of capture from both the traffic of wild animals and scientific studies, precisely due to their behavioral variety and apparent intelligence. The Social Network Analysis comes as a tool in the study of social behaviors, becoming an increasingly more common practice in researches with primates worldwide. The Parque Estadual de Dois Irmãos (PEDI) owns in its animal collection a group of four individuals of the aforementioned species. As a way to understand the social relations between the individuals and the use of the captivity space by these animals, this project aimed for the statistical analysis of the behaviors of the subjects over space and time. A collection of data fulfilled through the counting of seconds of each activity and its specific place of happening was employed for the group analysis. Socially, the animals were evaluated via the production of sociograms, net structures that relate actors inside a group and the relations established between themselves. The chosen methodology was revealing in what concerns the general aspects of the reproductive colony studied, but it also allowed a visualization of subtle characteristics between the animals and the space occupied by them. The obtaining of diversified data allowed for a bigger understanding of the social dynamics involved, and how further actions and researches can be executed, bringing more pointed results in the analyses that have as aim the betterment of a captive individual's welfare.

Key-words: social networks, primates, captivity, ethology, social dynamics, sociogram

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Vista frontal do recinto. Estão demarcados na imagem os códigos para o teto e pisos dos quatro quadrantes que dividiram o recinto. Outros códigos referem-se a códigos específicos dos quadrantes um e quatro. Crédito: João Penna. .... 19
- Figura 2. Vista lateral do recinto. Estão demarcados na imagem os códigos para a grade dos quatro quadrantes que dividiram o recinto. Outros códigos referem-se a códigos específicos dos quadrantes dois e três. Crédito: João Penna. .... 20
- Figura 3. Gráficos comparativos de uso espacial do recinto pelos quatro animais estudados. No eixo horizontal, os códigos de substratos e quadrantes estão arranjados de maneira a facilitar a identificação visual das áreas. .... 24
- Figura 4. Demonstração da quantidade de tempo (segundos) gastos por cada indivíduo em cada um dos comportamentos avaliados. Neste gráfico foram considerados comportamentos cujo total de tempo registrado, somando-se todos os animais, somaram mais de 500 segundos. ... 25
- Figura 5. Demonstração da quantidade de tempo (segundos) gastos por cada indivíduo em cada um dos comportamentos avaliados. Neste gráfico constam comportamentos cujo total de tempo registrado, somando-se todos os animais, somaram menos de 500 segundos. .... 26
- Figura 6. A) Vista da região dorsal de Parrudo (PA). Na região nucal, pode-se observar uma região esbranquiçada no pelo. B) Visão frontal de PA. Crédito: João Penna. .... 27
- Figura 7. Vista frontal de Dentinho (DE). Pode-se ver o dente canino inferior esquerdo, característica de identificação. Crédito: João Penna. .... 29
- Figura 8. A) Mãe (MA) em vista lateral em Tronco frontal do quadrante quatro (TFQ4). B) Vista também lateral, desta vez em Tronco central do quadrante um (TCQ1). Crédito: João Penna. .... 31
- Figura 9. Vista dorsal de Filhote (FI). Com vista de mancha em "V" na região da nuca. Crédito: João Penna. .... 34

Figura 10. Sociograma não-direcionado das relações dos indivíduos no recinto. Também foram consideradas as relações com o Recinto ao Lado (RL). .....	37
Figura 11. Sociograma dirigido das relações afiliativas entre os quatro animais e o Recinto ao Lado (RL). Este sociograma foi montado apenas com as interações emitidas (direcionadas por um animal ao outro) pelos indivíduos.....	38
Figura 12. Sociograma dirigido das relações afiliativas entre os quatro animais. Aqui foram considerados apenas os comportamentos recebidos (que foram direcionados por outros animais ao animal alvo). Como o gráfico refere-se à situação inversa do que o previsto na última figura (relação emissão-recepção), sua interpretação deve ser diferenciada.....	40
Figura 13. Gráfico em três eixos demonstrando a frequência da ocorrência de comportamentos variados e a soma total do tempo (segundos) de cada comportamento, plotados contra as áreas do recinto. O eixo horizontal teve seus valores arranjados de maneira a facilitar a visualização espacial. ....	42

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
2.1 <i>SAPAJUS LIBIDINOSUS</i> .....	14
2.2 REDES SOCIAIS.....	16
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
3.1 GERAL.....	17
3.2 ESPECÍFICOS.....	17
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>17</b>
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	17
4.2 INDIVÍDUOS ESTUDADOS .....	18
4.3 RECINTO.....	18
4.4 COLETA DOS DADOS.....	20
4.5 ANÁLISE DOS DADOS .....	22
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>22</b>
5.1 PERFIL DOS ANIMAIS .....	22
5.2 ANÁLISE DA REDE SOCIAL .....	37
5.3 USO DO RECINTO X COMPORTAMENTO .....	40
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>43</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>45</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>47</b>
8.1 ANEXO I – CÓDIGOS DE COMPORTAMENTO.....	47
8.2 ANEXO II – CÓDIGOS E CARACTERIZAÇÃO DO RECINTO .....	49

## 1. INTRODUÇÃO

Os primatas, mesmo entre os mamíferos, compõem um grupo diverso de animais com um enorme repertório comportamental e relações sociais complexas. Dentro deste táxon (Primata), os macacos-prego (*Sapajus* spp.) são importantes representantes continentais, demonstrando comportamentos variados em termos de hábitos alimentares e predatórios, defesa territorial, uso de ferramentas, dinâmica hierárquica e interações sociais. De maneira igualmente importante, são animais relevantes em suas respectivas teias tróficas, agindo como dispersores de sementes.

O estudo destes animais em cativeiro vem se retornando rotineiramente frequente. A plasticidade comportamental e o desenvolvimento cognitivo das espécies dentro do gênero podem revelar muito sobre a dinâmica evolucionária dos comportamentos sociais. Em especial, a espécie *Sapajus libidinosus* figura como representante com alta distribuição entre diferentes biomas, exibindo uma gama de interações ambientais diretamente proporcional a esta diversidade. Atualmente, a espécie vem sofrendo declínio populacional, mesmo considerando-se sua elevada dispersão. A perda de *habitat* e as pressões ecológicas como a predação, e antrópicas como o tráfico, reforçam esse declínio das populações regionais.

Neste ínterim, a manutenção desta espécie em cativeiro em zoológicos e Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), eventualmente para possível reabilitação, tem crescido cada vez mais. Embora as condições normais de cativeiro possam proporcionar traumas psicológicos e a consequente perda das condições físicas e emocionais nos animais para que possam retornar à vida livre, muita informação comportamental pode ser obtida, especialmente como forma de promover um maior bem-estar aos animais afetados, como por exemplo com ações de enriquecimento dos ambientes.

Dentro das ferramentas de estudos comportamentais em primatas, a Sociometria destaca-se como análise sólida de comportamentos sociais. Inicialmente criada como ferramenta para estudos de sociabilidade humana, onde seu uso acabou gerando a Teoria de Redes, a Sociometria logo foi abarcada no estudo do comportamento animal. O grande repertório comportamental, sobretudo em quesitos sociais, da maioria das espécies da Ordem

Primata, facilita a aplicabilidade deste método, potencialmente revelando *insights* preciosos e sutis nas relações sociais, hierárquicas e afetivas dos animais em questão.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 *Sapajus libidinosus*

A primeira definição taxonômica para o gênero *Sapajus* foi desenvolvida por Erxleben (1777). Nesta primeira classificação, eram reconhecidas poucas espécies, incluindo-se no mesmo gênero *Cebus* o que hoje são consideradas diversas espécies divididas entre ao menos dois gêneros.

O estudo da caracterização de *Sapajus libidinosus* como espécie inicia-se com a diferenciação de dois grupos distintos de “macacos-prego”, realizada por Hershkovitz em 1949. Nesta diferenciação, embora os animais fossem todos ainda considerados do gênero *Cebus*, família Cebidae, a identificação de grupos de indivíduos “com tufo” e “sem tufo” foi marcante. Esta característica morfológica, referente à presença ou ausência de um conjunto de pelos faciais e/ou encefálicos nos indivíduos em questão, no entanto, não foi o único critério diferenciável. O porte mais robusto, por exemplo era característico dos indivíduos com tufo. Mesmo assim, uma única espécie foi considerada para os indivíduos com tufo, *Cebus apella*. Alfaro et al, em 2012, através de revisão de literatura e análises geográficas, morfométricas e comportamentais, embasou a separação de dois gêneros distintos de macacos-prego, *Sapajus* e *Cebus*, propondo também uma longa lista de espécies diferenciáveis dentro de cada gênero, algumas propostas em trabalhos anteriores. Esta separação de gêneros foi anteriormente colocada por Silva Jr. em 2002 (apud LA SALLES et al., 2017), mas que postulava a formação dos clados citados como sub-famílias, sendo o animal aqui estudado denominado àquela época como *Cebus sapajus libinosus*.

Esta espécie é endêmica do Brasil e possui ampla distribuição geográfica, descrita por Auricchio em 1995 e posteriormente ampliada por trabalhos complementares. A espécie ocorre na Região Nordeste, nos estados da Bahia, Alagoas, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Maranhão e Piauí. Nestes locais, a espécie está presente nos biomas Caatinga e Floresta Atlântica. Na Região Centro-Oeste encontra-se em Goiás, majoritariamente no bioma Cerrado, e possivelmente no Mato Grosso (SILVA Jr., 2002), onde ocorreria simpatria com

*Sapajus apella*. Também é encontrado em Tocantins, em partes do bioma Floresta Amazônica, na Região Norte, e em Minas Gerais e norte de São Paulo, Região Sudeste.

Esta ampla distribuição ao longo de diferentes habitats implica uma alta capacidade adaptativa, refletida nos hábitos alimentares da espécie, de cunho generalista e oportunista (AURICCHIO, 1995). Possui uma dieta composta majoritariamente por frutos, com eventual consumo de pequenos invertebrados (GALETTI; PEDRONI, 1994). A variação geográfica e ambiental, no entanto, exigiu uma diversificação na capacidade de resolução de problemas para obtenção de alimentos. As espécies possuem uma habilidade ímpar entre os primatas neotropicais no uso de ferramentas para obtenção de alimento. Trabalhos independentes de Fragaszy & Bard em 1997, e Visalberghi, no mesmo ano, traçaram paralelos entre o desenvolvimento cognitivo e habilidades de manuseio entre *Sapajus* (na época, *Cebus*) e chimpanzés (*Pan troglodytes*). Nestas comparações, embora as diferenças filogenéticas sejam bem destacadas, alguns aspectos de convergência adaptativa, incluindo questões de desenvolvimento ontogênico e cognitivo do cérebro, período de desenvolvimento individual dos animais e capacidade de aprendizado são avaliadas.

Em cativeiro, a espécie tem sido alvo de estudos variados, devido ao seu grande repertório comportamental e diversidade de interações sociais. Camargo, em 2012, propôs um modelo de material de enriquecimento, tratando questões como estresse e problemas psicológicos no desenvolvimento de espécimes de *Sapajus libidinosus* cativos. Em 2007, Bortolini & Bicca-Marques registraram a criação espontânea de uma ferramenta por um indivíduo cativo de então *Cebus nigritus*, hoje *Sapajus nigritus*.

Izar et al, em 2012, realizaram uma interessante comparação de hábitos sociais de *Sapajus libidinosus* e *Sapajus nigritus*, associando diferenças nas composições hierárquicas de agregação com os tipos diferentes de dieta das duas espécies. Enquanto *Sapajus libidinosus* mostrou-se sob maior pressão ambiental, na forma de predação, e um coletor oportunista, valendo-se de frutas especialmente nutritivas durante o ano, *Sapajus nigritus* valeu-se de fontes mais energeticamente equilibradas, apesar de sofrer menor pressão de predação. Conseqüentemente, neste caso, *Sapajus libidinosus* demonstrou maior competição entre os membros de seus grupos e comportamentos sociais afiliativos mais marcantes, como a catação social.

O Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio), através de relatório de 2012, classifica a espécie como “Quase Ameaçada”. Entre as causas levantadas para tal classificação, está a grande perda de habitat que a espécie encontra, devido prioritariamente às ações antrópicas. Tal ameaça influencia, entre outras pressões, a atual tendência populacional da espécie, em declínio. O tráfico de animais consta como outra razão.

## 2.2 REDES SOCIAIS

A análise de redes sociais, e a consequente ciência resultante, tem seus primórdios na década de 1930. Jacob Moreno, psiquiatra, psico-sociólogo e educador, é considerado pioneiro no campo da Sociometria, tendo desenvolvido os primeiros Sociogramas, com a configuração de “nós” e “arestas” (MORENO, 1934). Sua análise estava majoritariamente ligada aos comportamentos sociais humanos, cuja coleta podia ser realizada pessoalmente, através de questionários e entrevistas direcionadas. Nestes primeiros Sociogramas eram aplicados os conceitos de códigos de indivíduos e comportamentos, e as relações sociais já eram analisadas como uma ponderação das interações realizadas. A base fundamental da Teoria dos Grafos (a teoria das informações obtidas através de Sociogramas) configurava como formada elementarmente pelas relações entre díades.

O emprego das técnicas de Análise de Redes Sociais (em inglês: Social Network Analyses – SNA) em estudos primatológicos deu-se de maneira gradativa, com técnicas separadas sendo empregadas em momentos diferentes da segunda parte do século XX. Brent et al. (2011), realizaram uma cronologia histórica do emprego da SNA em estudos primatológicos. Embora a Ciência de Redes estivesse florescendo como análise para humanos na década de 1960, é desta época em diante que primatologistas começam a associar ferramentas da SNA no estudo de animais em campo e cativeiro (SADE, 1963; SEYFARTH, 1980).

Atualmente, o uso dos Sociogramas para os estudos em questão tem se intensificado. O advento das novas tecnologias permitiu a construção de gráficos sociométricos com maior rapidez e praticidade (KRAUSE et al, 2009). Sueur et al, em 2011, realizaram uma revisão das vantagens trazidas pelo uso das SNAs na primatologia, destacando o fato de que, previamente, os estudos sociais com primatas eram majoritariamente concebidos por pares de indivíduos interativos. A abordagem de grupo trazida pela SNA revela informações



diferenciadas, como composição dinâmica do grupo, indivíduos de maior impacto social e maior visualização das sutilezas hierárquicas presentes nos grupos.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 GERAL**

Quantificar e qualificar o repertório comportamental de um grupo de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) em cativeiro, no zoológico de Dois Irmãos, relacionando estes comportamentos com a estrutura social do grupo e uso do recinto.

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

3.2.1 Entender as hierarquias estabelecidas entre os indivíduos e como as relações sociais diminuem ou aumentam as condições de estresse em cativeiro nos animais;

3.2.2 Analisar o uso espaço-temporal do recinto, de maneira a embasar possíveis ações de enriquecimento de ambiente;

3.2.3 Utilizar o método de Análise de Redes Sociais na identificação do nível de coesão do grupo e dos papéis de seus membros;

3.2.4 Determinar os perfis comportamentais dos indivíduos levando em consideração sua rotina de comportamentos e o uso espacial do ambiente ao longo do dia.

### **4. METODOLOGIA**

#### **4.1 ÁREA DE ESTUDO**

A pesquisa foi realizada no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos (PEDI), inserido no bairro de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco. Com administração subordinada à

Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS) do Estado de Pernambuco, o PEDI é a maior reserva do bioma Mata Atlântica em Recife, abrangendo, atualmente, uma área de 1.158 hectares. Fundado em 1916, então como Horto Florestal Dois Irmãos, o zoológico existente em cerca de 14 hectares do território total do parque. Hoje, cerca de 500 animais vivem no zoológico, distribuídos em 95 espécies (comunicação pessoal Dr. Leonardo César de Oliveira Melo).

#### 4.2 INDIVÍDUOS ESTUDADOS

O grupo de macacos-prego estudado exibiu, ao início deste trabalho, cinco membros. Em setembro de 2018, o macho adulto identificado como Maguiça (MG) veio a óbito, possivelmente por tétano, uma infecção causada pela bactéria *Clostridium tetani* que provoca fortes espasmos e enrijecimento muscular. A relação dos animais é mostrada na Tabela 1.

Nome	Código	Sexo	Idade
Parrudo	PA	Macho	Adulto
Dentinho	DE	Macho	Adulto
Mãe	MA	Fêmea	Adulto
Filhote	FI	Macho	Filhote/Juvenil
Maguiça	MG	Macho	Adulto

Quadro 1. Composição da colônia reprodutiva, com nomes, códigos individuais, gênero e classe de idade dos 5 indivíduos de *Sapajus libidinosus* pertencentes ao PEDI, no início do período estudado.

O indivíduo FI é prole dos indivíduos PA e MA. PA foi posteriormente castrado. MA é a mãe de FI e de diversos outros animais residentes do recinto ao lado.

#### 4.3 RECINTO

O espaço ocupado pelos animais é confeccionado em tela de metal em quase toda sua extensão retangular, suportado por um cano central e canos laterais (Figura 1). A exceção para este material é feita às áreas do bebedouro e cambiamento, estruturas estas de alvenaria, tendo o cambiamento entradas de acesso controlado para fora e dentro do recinto, para fins de manejo

dos animais por parte dos tratadores. A construção do ambiente favoreceu uma divisão natural para quatro quadrantes que foram utilizados para delimitação de quatro áreas gerais diferentes para o recinto. Os quadrantes foram enumerados a partir do quadrante frontal esquerdo (vista do observador), e então contados em sentido horário. Os quadrantes englobavam diversas estruturas internas, que foram codificadas e identificadas de acordo com sua aparência espacial. Os troncos são constituídos de estruturas de madeira secas e polidas, algumas com ramificações e algumas em forma de tora. As plataformas de descanso, uma suspensa e outra com suportes de metal laterais, são feitas de bambu, bem como a estrutura denominada “escada”. As cordas são grossas, e constituíam todas as estruturas com esta denominação dentro do recinto. Os comedouros também eram compostos de tela metálica, com aberturas para dentro do recinto e placas de metal suportadas por dobradiças, para colocação do alimento. Abaixo estão as fotos dos recintos e a legenda dos códigos de substrato (Figura 1 e Figura 2). Para uma explicação detalhada de cada estrutura, consulte o Anexo II.

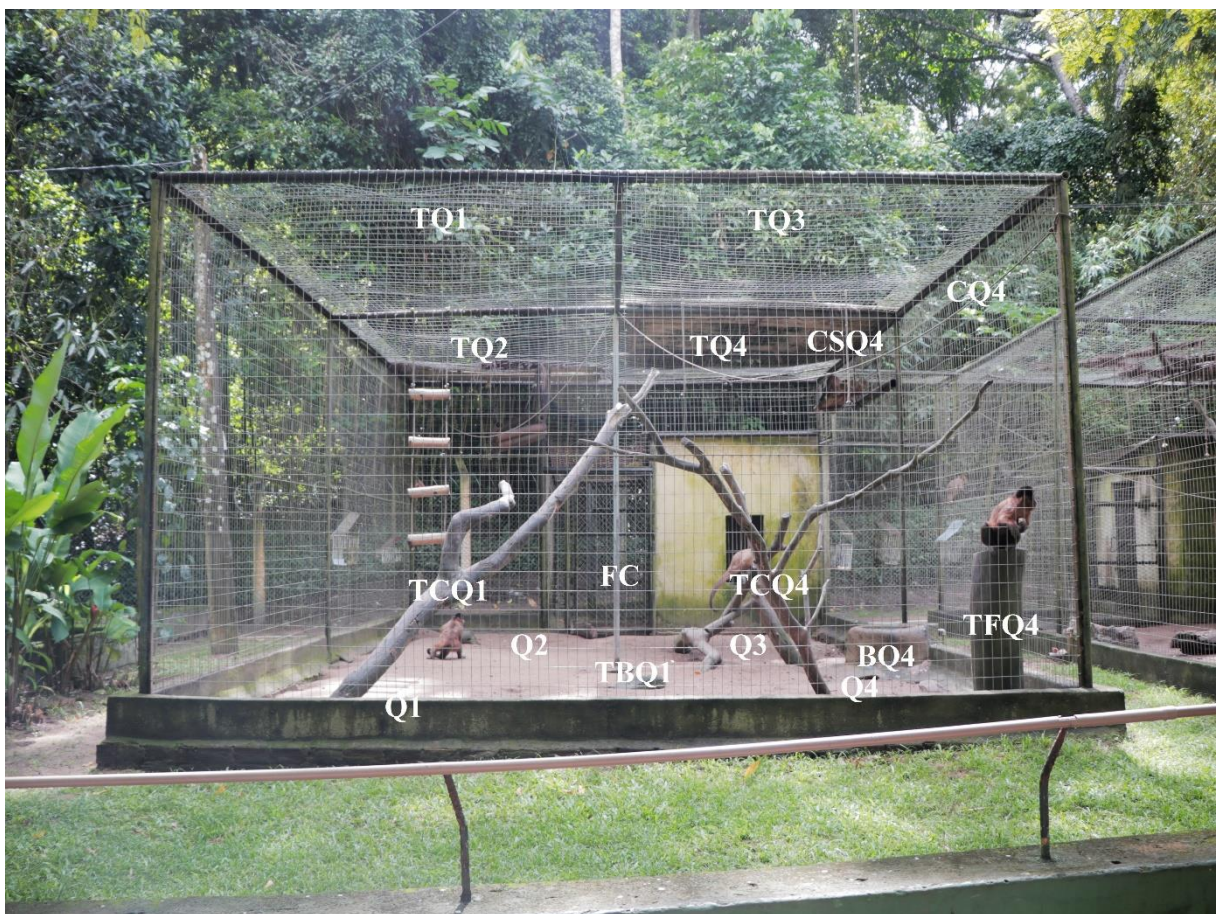


Figura 1. Vista frontal do recinto do grupo de macacos-prego estudado no Zoológico Dois Irmão, Recife, PE. Estão

demarcados na imagem os códigos para o teto e pisos dos quatro quadrantes que dividiram o recinto. Outros códigos referem-se a códigos específicos dos quadrantes um e quatro. Crédito: João Penna.

Q1 – Quadrante 1; Q2 – Quadrante 2; Q3 – Quadrante 3; Q4 – Quadrante 4;

TQ1 – Teto de Q1; TQ2 – Teto de Q2; TQ3 – Teto de Q3; TQ4 – Teto de Q4;

TCQ1 – Tronco central em Q1; TBQ1 – Tronco baixo em Q1;

BQ4 – Bebedouro em Q4; TFQ4 – Tronco frontal em Q4; TCQ4 – Tronco central em Q4; CQ4 – Corda em Q4;

CSQ4 – Conjunto de cordas em Q4;



Figura 2. Vista lateral do recinto do grupo de macacos-prego estudado no Zoológico Dois Irmão, Recife, PE. Estão

demarcados na imagem os códigos para a grade dos quatro quadrantes que dividiram o recinto. Outros códigos referem-se a códigos específicos dos quadrantes dois e três. Crédito: João Penna.

GQ1 – Grade de Q1; GQ2 – Grade de Q2; GQ3 – Grade de Q3; GQ4 – Grade de Q4;

EQ1 – Escada de bambu em Q2; CEQ2 – Comedouro da esquerda em Q2; CDQ2 – Comedouro da direita em Q2;

PQ2 – Plataforma em Q2; CQ2 – Corda em Q2

TCQ3 – Tronco central em Q3; TLQ3 – Tronco em forma de “L invertido” em Q3; CEQ3 – Comedouro da

esquerda em Q3; CDQ3 – Comedouro da direita em Q3 ECQ3 – Entrada do cambiamento em Q3; CAQ3 –

Cambiamiento em Q3; PQ3 – Plataforma em Q4;

#### 4.4 COLETA DOS DADOS

Os dados comportamentais foram obtidos através de observação presencial. Inicialmente, baseando-se em um etograma já existente para a espécie, o método *ad libitum* foi empregado para familiarização com o repertório comportamental dos indivíduos, adaptação de códigos específicos e caracterização de comportamentos novos. A coleta de dados sistemática foi iniciada em 26/06/2018, sendo realizada através de sessões de 2 horas de duração, por meio de dois métodos distintos. Para cada sessão, o método de *scan*, ou “varredura instantânea”, foi empregado para o primeiro minuto de cada intervalo de 10 minutos (e.g.: para uma sessão ocorrida entre 10h e 12h, um *scan* foi realizado às 10h, outro às 10h10, o subsequente às 10h20, e assim sucessivamente, até o intervalo final de 11h50).

A cada intervalo entre *scans* foram obtidos dados através do método “animal focal”, com um minuto de observação corrido para cada indivíduo. Inicialmente, com a configuração de cinco animais no recinto, a coleta pelo método focal durava cinco minutos por intervalo de hora. Após o óbito do indivíduo “Maguiça”, este tempo caiu para quatro minutos por intervalo de hora. As sessões foram registradas por um gravador portátil, de maneira a se marcar o tempo gasto em cada comportamento. Posteriormente, estas informações foram transcritas em planilhas de Excel.

As informações obtidas foram divididas em: comportamento realizado, duração do comportamento (somente para o método focal), local do recinto onde os comportamentos foram realizados, indivíduos presentes na interação (para comportamentos sociais), nível de lotação e clima no parque no momento da coleta.

#### 4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Para este trabalho, foram analisadas 42 horas de esforço amostral, de maneira representativa. A coleta foi dividida em três intervalos de tempo distintos do dia: 10h00 às 12h00; 13h00 às 15h00; 15h00 às 17h00. Foram triadas sete sessões de duas horas para cada um dos intervalos de tempo citados. As gravações foram ouvidas e transcritas para uma planilha do programa Excel ®. Desta planilha foram extraídas tabelas dinâmicas, com cruzamento dos dados registrados durante a coleta, e matrizes sociométricas para análise de Rede Social. As tabelas dinâmicas foram analisadas pelo tempo em segundos que cada animal passou realizando cada um dos comportamentos anotados, quantos segundos foram gastos em cada substrato do recinto e quantos segundos cada indivíduo compartilhou em comportamentos sociais.

As matrizes consistiram de somatórios cruzados do tempo (em segundos) utilizado com comportamentos sociais pelos animais. Estas matrizes foram posteriormente analisadas pelo programa UCINET 6.109, de maneira a obterem-se Sociogramas, gráficos com capacidades informativas sobre a sociabilidade dos espécimes estudados. Em gráficos deste tipo, indivíduos são retratados como “nós”, e suas relações sociais afiliativas (de caráter agregante) e/ou agonísticas (de caráter estressante) como setas de ligação entre nós, chamadas de “arestas”, cuja largura no sociograma indica o valor registrado para cada díade de nós (quanto maior a largura, maior o valor). Tal cálculo é considerado ponderado, uma vez que leva em conta cada somatório entre díades (duplas) de nós, tornando variável a largura de cada aresta. Desta forma, foram analisados os padrões de relacionamento entre os indivíduos, de animal para animal e dentro do grupo como um todo.

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos possibilitaram uma análise cruzada de informações esclarecedoras e complexas. De maneira a facilitar o estudo dos dados, a avaliação dos mesmos será feita separadamente, entre elementos amostrados.

#### 5.1 PERFIL COMPORTAMENTAL INDIVIDUAL

Com exceção do indivíduo MG, que veio a óbito no início da presente pesquisa, a análise dos dados totalizou 15.120 segundos de comportamentos cronometrados para cada um dos indivíduos cativos monitorados. Esta quantia de tempo foi coletada de maneira equivalente para cada um dos três intervalos de tempo contabilizados (10h – 12h; 13h – 15h; 15h – 17h).

O indivíduo MG teve 36 minutos de comportamentos amostrados, divididos não equitativamente entre os horários. A análise dos dados desse animal foi tratada separadamente dos outros indivíduos, devido à discrepância amostral.

Na Figura 3 está demonstrada a porcentagem do uso do recinto pelos animais. Nas Figuras 4 e 5 é mostrado o tempo (em segundos) que os animais estudados passaram realizando cada comportamento. Após os gráficos, em tópicos, estão descritas características do histórico (fornecidas pelas fichas individuais do próprio PEDI) e aparência do espécime. Também são abordadas observações específicas para cada animal, levando-se em conta as informações expressas nos gráficos e impressões do observador.

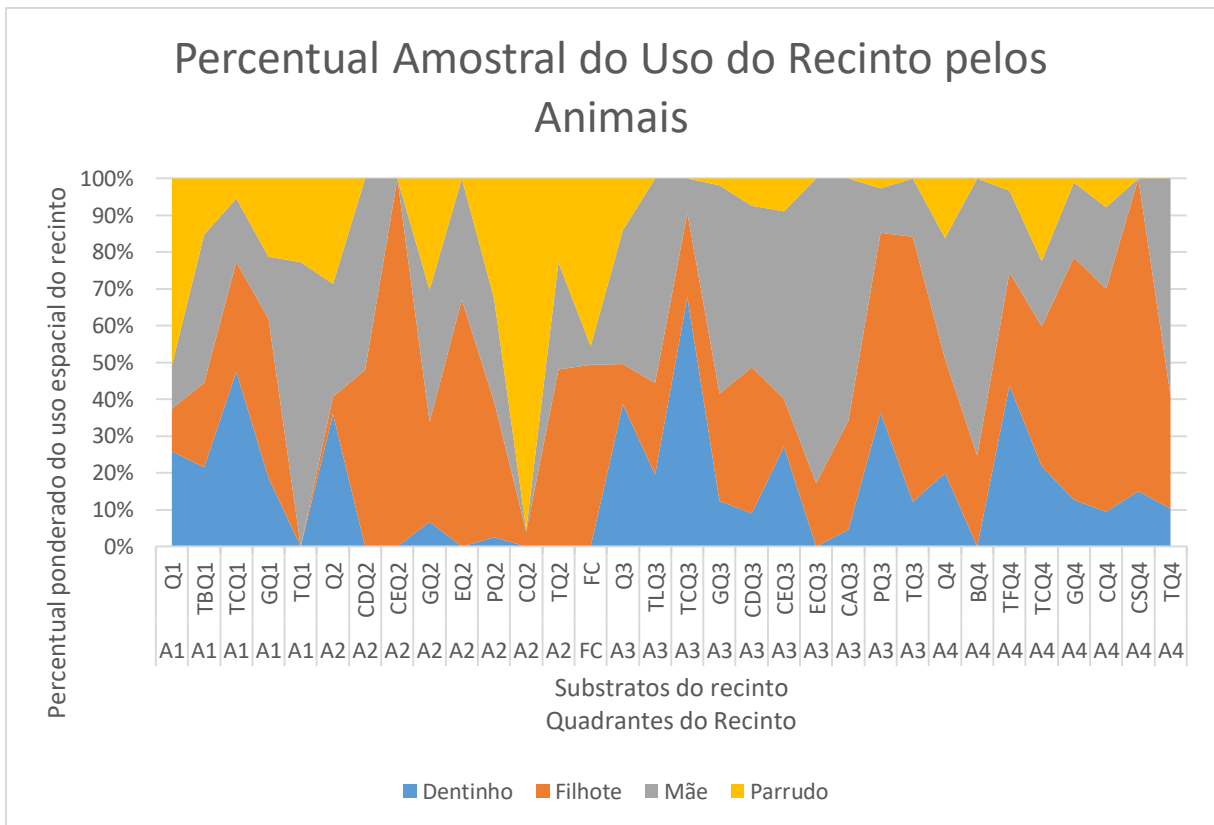


Figura 3. Gráfico de uso espacial do recinto pelos quatro animais estudados. No eixo horizontal, os códigos de substratos e quadrantes estão arranjados de maneira a facilitar a identificação visual das áreas.



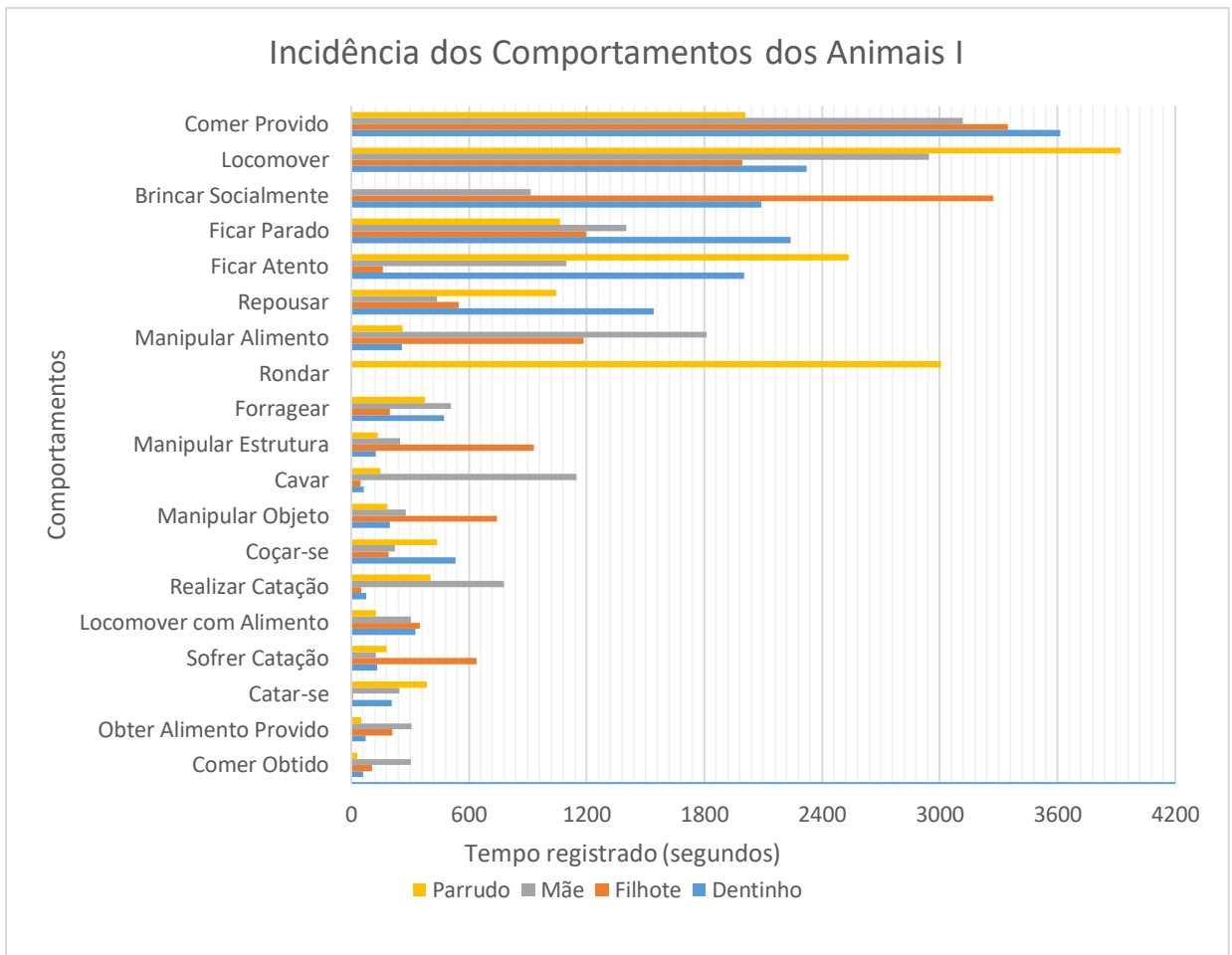


Figura 4. Demonstração da quantidade de tempo (segundos) gastos por cada indivíduo em cada um dos comportamentos avaliados. Neste gráfico foram considerados comportamentos cujo total de tempo registrado, somando-se todos os animais, somaram mais de 500 segundos.

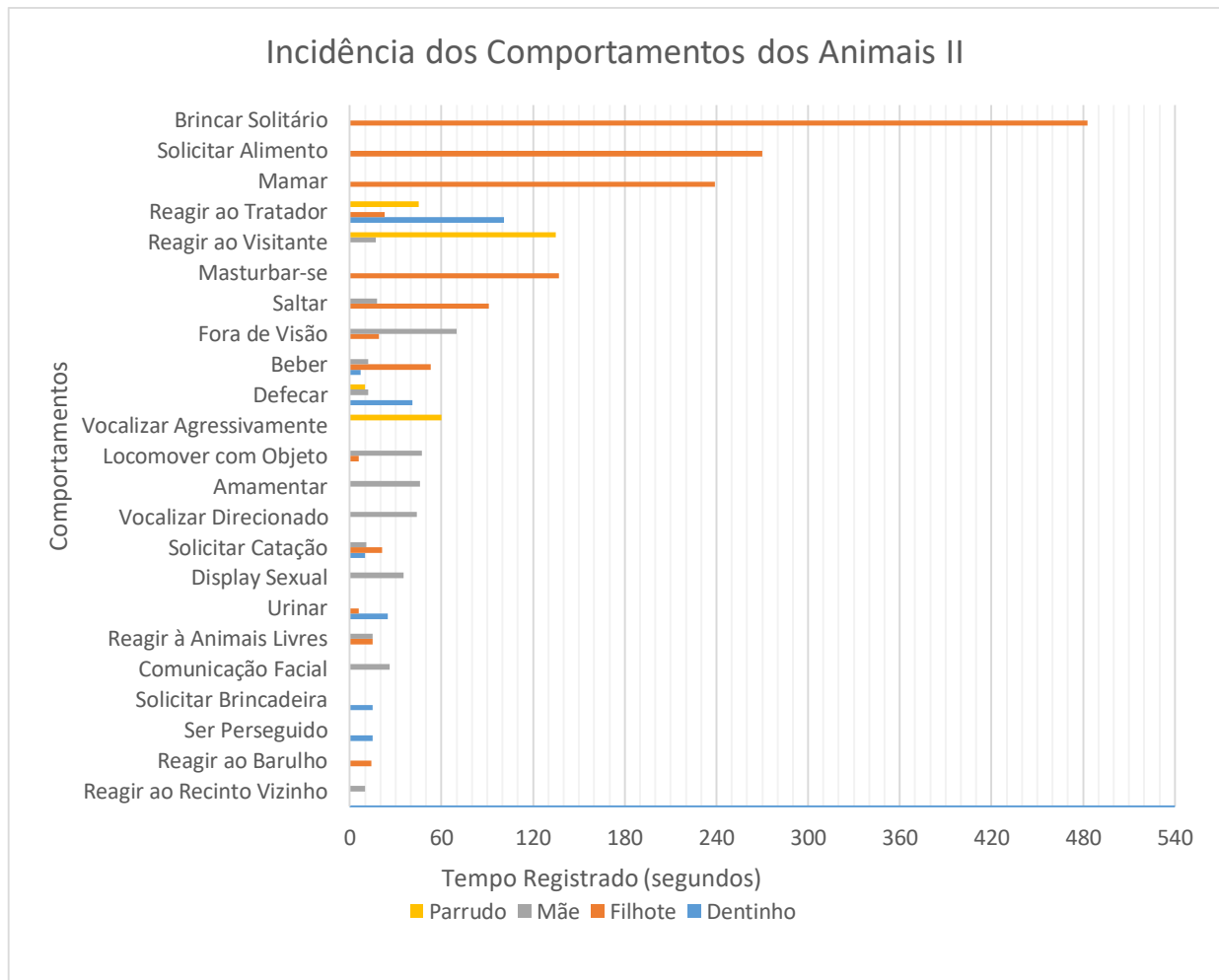


Figura 5. Demonstração da quantidade de tempo (segundos) gastos por cada indivíduo em cada um dos comportamentos avaliados. Neste gráfico constam comportamentos cujo total de tempo registrado, somando-se todos os animais, somaram menos de 500 segundos.

### 5.1.1 Parrudo (PA)

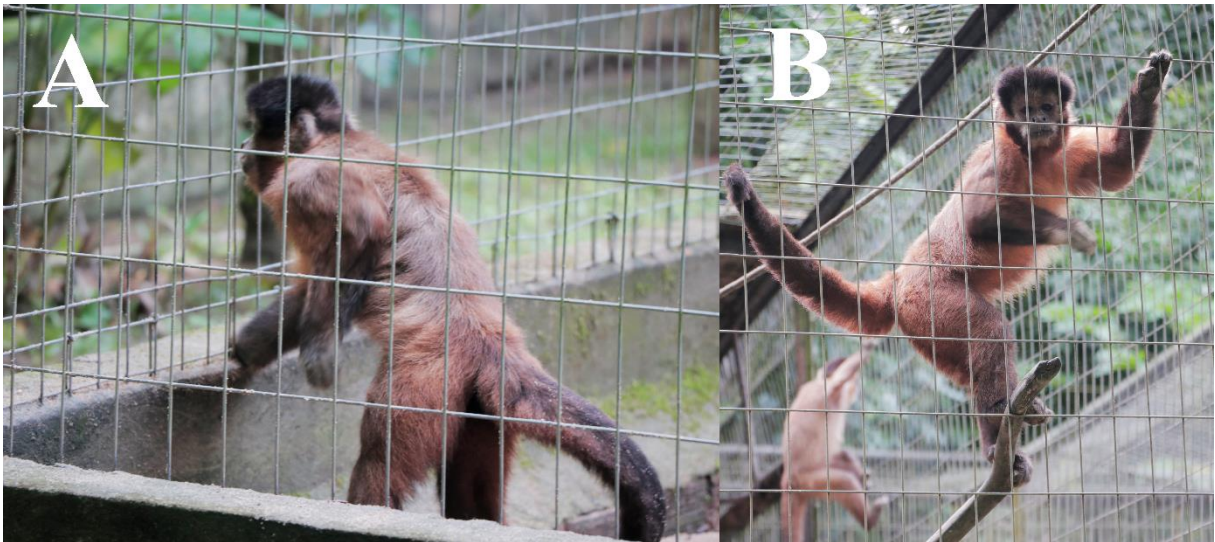


Figura 6. A) Vista da região dorsal de Parrudo (PA). Na região da nuca pode-se observar uma região esbranquiçada no pelo. B) Visão frontal de PA. Crédito: João Penna.

Este animal foi introduzido no zoológico em conjunto a outros animais, em um grupo advindo do IBAMA – Recife, PE. Entre os espécimes, também se encontrava o indivíduo DE, bem como alguns outros residentes do recinto ao lado. A inserção no PEDI ocorreu em 16/10/2001. Sofreu castração física em março de 2018, após ter copulado com MA, sendo o pai do indivíduo FI. A estimativa aproximada de sua idade é 23 anos. Possui pelagem em tom de cobre, porte físico grande para a espécie (embora não seja o maior animal no recinto) e dentes caninos proeminentes. Como marca de identificação, exibe uma mancha esbranquiçada na coloração do pelo, na região da nuca.

A primeira característica marcante do perfil de PA foi seu exclusivo comportamento “Rondar”. Consistindo num movimento perambulatório em cima da corda do quadrante dois, este comportamento definiu uma grande parte da área de uso deste animal, como demonstrado na figura 3, sendo mais presente nos quadrantes um e dois. A perícia necessária para manter-se parado na corda é alta, averiguada em comparação à dificuldade relativa dos outros animais em locomoverem-se pelas duas cordas presentes no recinto. Não obstante, outros comportamentos, como “Ficar Atento” e “Locomover-se”, estiveram associados ao uso desta parte do recinto por este animal.

Outra análise interessante é a comparação de comportamentos de movimentação. PA foi o indivíduo com maior taxa de locomoção (“Locomover”). Isto não pareceria estranho à primeira vista, considerando que PA registrou o menor índice do comportamento “Ficar Parado”. No entanto, uma distinção importante do estado de atenção dos animais está nos comportamentos “Ficar Parado” e “Ficar Atento”. Ambos os comportamentos foram registrados com os animais parados, mas “Ficar Atento” envolvia uma postura mais rígida, feição e movimentos mais focados e respostas motoras mais rápidas. PA ficou menos tempo parado do que qualquer outro animal, porém foi o indivíduo que mostrou a maior taxa no comportamento “Ficar Atento”.

De maneira geral, a análise comparativa do gráfico de comportamento indica PA como o indivíduo mais estressado do recinto, com alto índice de locomoção e baixa incidência de comportamentos que pudessem denotar um conforto relativo dentro do recinto. Isto é corroborado por sua posição como indivíduo com menor registro do comportamento “Comer Provido”.

Também foi o animal que mais realizou a auto-catação. Seus comportamentos de “Vocalizar Agressivamente” e “Reagir ao Visitante” denotam estresse causado por certos grupos de pessoas, especialmente na presença de gritos ou barulhos altos.

Embora o grupo tenha estabelecido uma rotina pacífica (demonstrado pela baixíssima incidência de dados para associações agonísticas entre os animais), é correto afirmar que PA possuía um papel de comando na hierarquia do grupo. Os traços sociais dos animais serão tratados no próximo sub-capítulo, mas o fato de que PA dirigiu todos os comportamentos sociais agonísticos registrados à MG e DE, e não houve registros destes comportamentos sendo dirigidos a ele, é um forte indicador de sua posição como alfa.

### 5.1.2 Dentinho (DE)

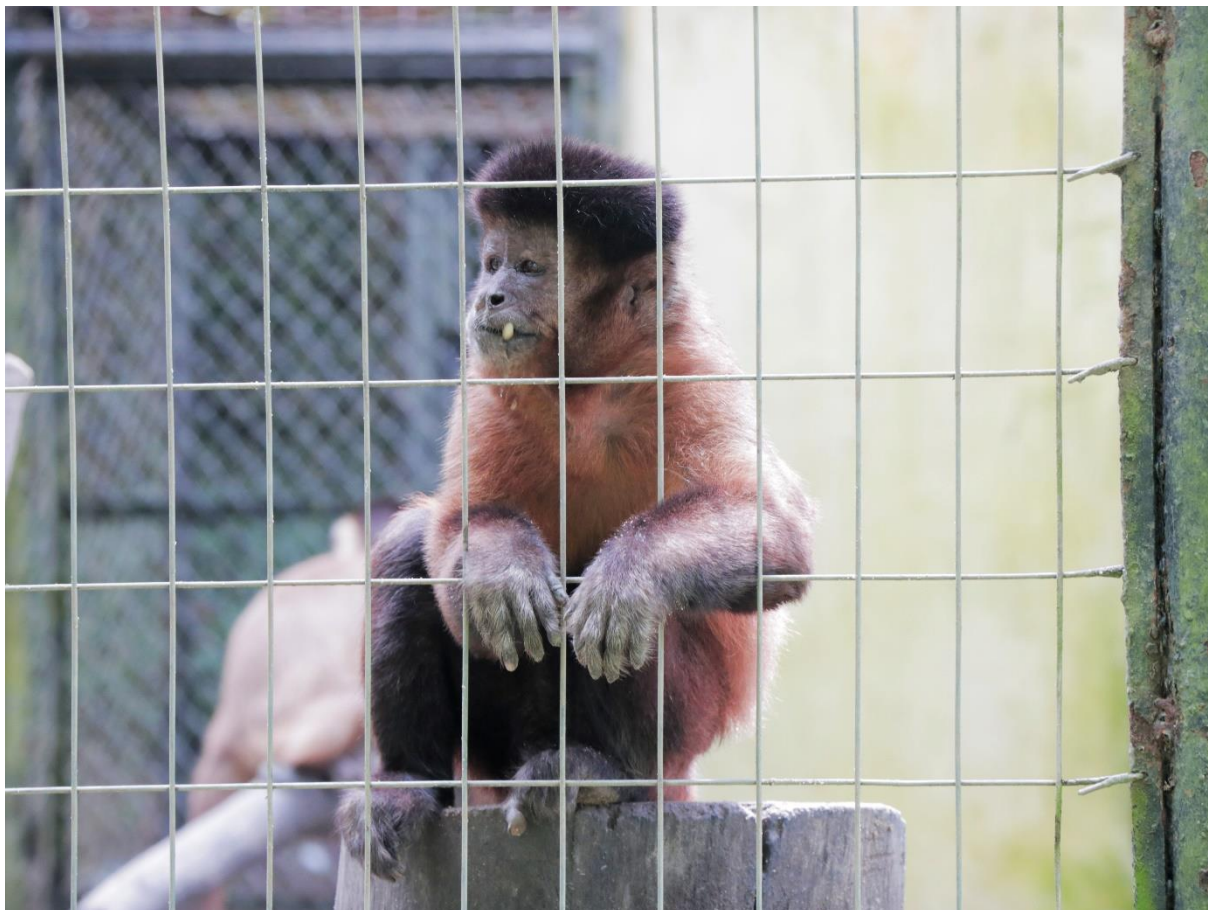


Figura 7. Vista frontal de Dentinho (DE). Pode-se ver o dente canino inferior esquerdo, característica de identificação. Crédito: João Penna.

Sua data de admissão no zoológico é similar à de PA, trazidos em um mesmo grupo, sendo sua idade estimada também de 23 anos. Sua castração foi realizada em meados de 2010. Coloração do pelo caracteristicamente mais escura. A cabeça e membros são maiores que dos outros animais. Como feição mais marcante, possui proeminência do dente canino inferior esquerdo. Devido à uma cicatriz na parte bucal inferior, este dente fica aparente mesmo quando o indivíduo está com a boca fechada.

DE se configura no recinto como indivíduo sem laços familiares, sendo FI prole de PA e MA. Entretanto, isto não impediu DE de delinear seu espaço de uso, muito menos de estabelecer relações sociais fortes. Embora FI seja o indivíduo com maior registro do comportamento “Brincar Socialmente”, DE é o maior parceiro de FI nesta atividade, tendo

realizado este comportamento em quantidade de tempo maior que o dobro feito por MA (Figura 4). Este fato se tornará uma nota importante quando analisarmos os gráficos de Rede Social, em comparação à atividade “Realizar Catação”.

A caracterização de DE no recinto deu-se pelo uso oportuno dos espaços de descanso. Foi o segundo indivíduo com menor taxa de locomoção, mas foi o representante com maior taxa de alimentação, analisando-se “Comer Provido”. Também foi o animal com maior registro dos comportamentos “Repousar” e “Ficar Parado”, o que denotou um certo conforto do mesmo dentro do espaço disponível. DE usou, de maneira relativamente equitativa, todos os quadrantes, com exceção do quadrante dois, possivelmente pela presença marcante de PA (Figura 3).

Dentre os animais, DE foi o que mais efetuou o comportamento “Reagir ao Tratador”, sendo aparentemente solícito e interessado nas interações antrópicas. Também foi o indivíduo com maior taxa de “Coçar-se”, hábito que pode ser explicado de diversas maneiras, entre elas uma maior incidência de parasitos ou o maior tempo disponível em atividades de caráter repousante.

### 5.1.3 Mãe (MA)

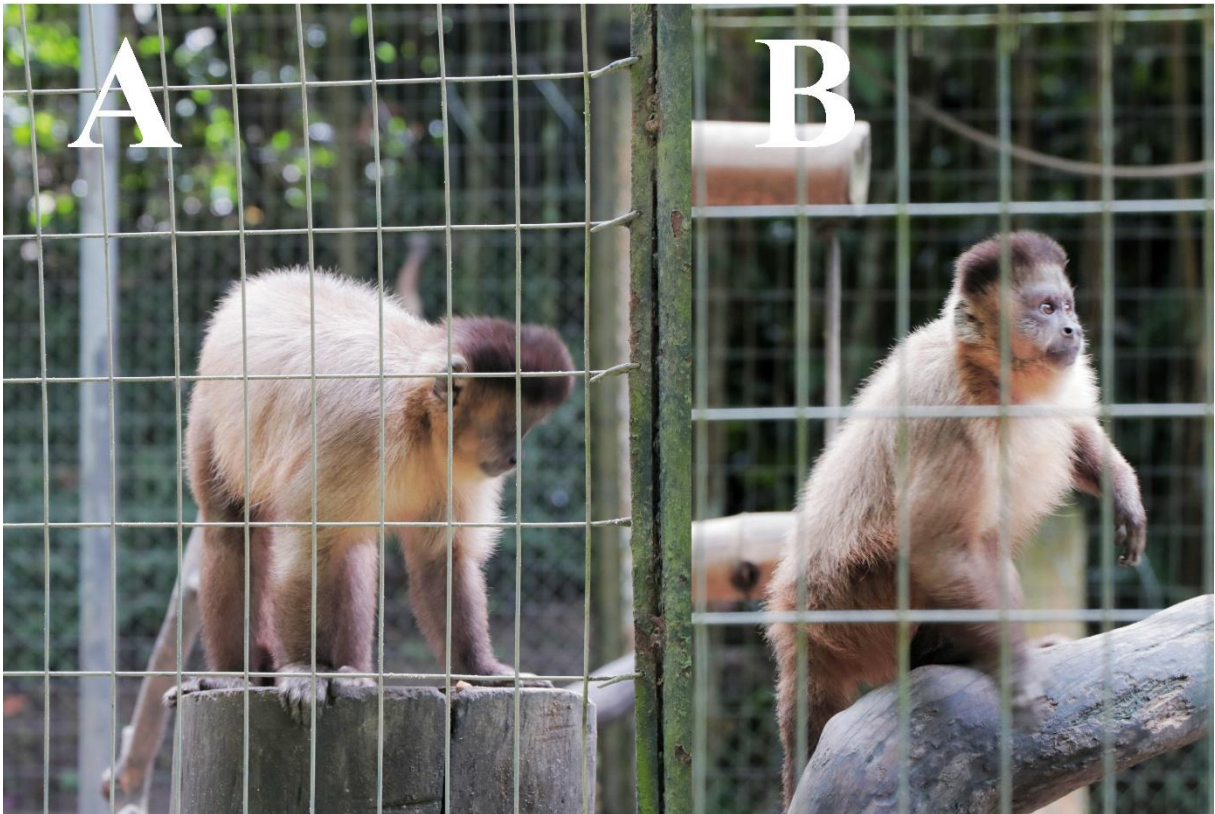


Figura 8. A) Mãe (MA) em vista lateral em Tronco frontal do quadrante quatro (TFQ4). B) Vista também lateral, desta vez em Tronco central do quadrante um (TCQ1). Crédito: João Penna.

Também registrada somente como “Fêmea”, foi o único animal do gênero feminino no recinto. Teve entrada no parque em 1/2/2002, quando o mesmo ainda aceitava doações de animais criados em cativeiro ou ambiente doméstico. Sua idade estimada era de aproximadamente 21 anos. Possui pelagem clara, característica das fêmeas da espécie. Seu topete pouco conspícuo era voltado para trás, sendo usado como referencial de identificação. Não tendo sido castrada, foi a progenitora de diversos indivíduos do parque, desde sua admissão, sendo sua prole mais recente o animal FI, com quem dividia o recinto.

MA foi marcante dentro da composição do grupo especialmente por sua gama variada de comportamentos únicos. Mesmo em determinados comportamentos não-exclusivos, MA

exibiu uma taxa muito superior que a de outros animais. Em especial, destacaram-se as ações de: “Manipular Alimento”, “Forragear”, “Cavar” e “Comer Obtido” (Figuras 4 e 5). Estes dados informam uma alta capacidade de desenvolver técnicas e usar raciocínio para obtenção de alimento. Embora alguns destes comportamentos tenham sido emulados por FI, MA destacou-se como exemplar realizadora de ações exclusivas.

Isto também foi verdade para seus comportamentos sociais. Dentre os exemplos encontraram-se os comportamentos: “Vocalizar Direcionado”, “*Display Sexual*” e “Comunicação Facial” (Figura 4 e 5). MA e FI foram os únicos animais cujo registro comportamental revelou uma relação mais estreita com indivíduos do recinto ao lado. Como tal interação foi de cunho extremamente social, esta discussão se seguirá no próximo sub-capítulo.

Sua área de uso foi relativamente bem-distribuída, com uma leve ausência no quadrante dois, e maior presença do quadrante três (Figura 3). Sua liberdade social, possivelmente, contribuiu para sua distribuição espacial equilibrada ao longo do tempo. No entanto, seu uso dos quadrantes três e quatro pode ser explicado devido ao seu hábito de comunicação com o recinto ao lado. Sendo a mãe de FI, MA também exibe alguns comportamentos específicos, como “Amamentar”, e uma alta taxa de “Realizar Catação”, especialmente voltada para FI (Figura 4 e 5).

A ocorrência de “Manipular Alimento” teve um significado forte, tendo sido MA a espécie mais representativa da ação de lavar o alimento na água do bebedouro. FI por vezes imitou este comportamento, mas aparentemente com muito menos perícia e intenção.



#### **5.1.4 Filhote (FI)**



Figura 9. Vista dorsal de Filhote (FI). Com vista de mancha em "V" na região da nuca. Crédito: João Penna.

Este animal nasceu em 18/09/2017 e desenvolveu-se dentro do recinto estudado. Prole de MA e PA, o indivíduo, do gênero masculino, possuía porte físico característico de juvenil, com coloração de pelo clara e ausência de topete. Ao início do estudo, o exemplar estava ainda muito restrito ao dorso de MA, tendo, ao final da coleta, se desvinculado completamente deste hábito de agregação.

Sendo prole de metade dos animais no recinto, e tendo também uma boa relação com o outro indivíduo ali presente, FI gozava de uma alta liberdade social e espacial. Embora menos prevalente no quadrante um, possui boa distribuição em outras áreas, em especial no quadrante dois, área relativamente estigmatizada pela presença de PA (Figura 3). Embora tenha sido o animal mais ativo, em função de sua curiosidade e plasticidade na descoberta de novas interações, foi o animal com menor taxa de locomoção. Este dado fornece evidências de que a locomoção seja um forte indicador do estresse no ambiente.

Sua energia jovial pode ser averiguada pela exclusividade ou incidência superior nas atividades de: “Brincar Socialmente”, “Brincar Solitário”, “Manipular Estrutura”, “Manipular Objeto” e “Saltar” (Figuras 4 e 5). Esta manipulação de estruturas envolveu, geralmente, movimentar ou deslocar partes dos substratos, ou substratos inteiros, como troncos, pedras, sustentações de estruturas, lascas, etc.

Em sua posição destacada, FI fez uso de comportamentos exclusivos, ou foi alvo majoritário de certas interações. Atividades que corroboram esta afirmação foram: “Sofrer Catação (da qual é o maior alvo no recinto)” e “Mamar”. Da mesma maneira, sua liberdade social faz com que seja o único animal com registro do comportamento “Solicitar Alimento” (Figuras 4 e 5).

Uma observação importante foi a relação de FI com o recinto ao lado. Embora o caráter social desta interação seja abordado no próximo sub-capítulo, o comportamento “Masturbar-se” denotasse como uma curiosidade muito interessante. Embora possa ser considerado, primariamente, um comportamento individual, a presença deste comportamento exclusivo foi averiguada sempre em associação a interações com o recinto ao lado.

### 5.1.5 Maguiça (MG)

Quinto membro do grupo, este indivíduo macho veio a óbito em 4/09/2018, logo após o início das coletas de comportamento associadas. Era um animal de porte menor, com pelagem clara, introduzido no zoológico em meados de 1998. Tinha, à época do falecimento, a idade estimada de 26 anos, sendo sua *causa mortis* possivelmente o tétano (informação do PEDI). Desde então, o recinto permaneceu com a configuração de quatro membros. Este acontecimento alterou a estrutura inicial do grupo.

A coleta comportamental de MG foi breve, mas algumas inferências sobre a pequena quantidade de dados podem ser tiradas. Mesmo analisado por apenas 2.160 segundos (os outros animais foram analisados por 15.120 segundos cada), MG demonstrou um dado surpreendente, que denota alto grau de estresse no indivíduo. A quantidade de tempo gasto por este animal na atividade “Locomover” foi de 1.250 segundos. Em comparação, FI, o indivíduo que menos realizou esta atividade entre os animais vivos ao fim do estudo, o fez por 1.995 segundos. Este dado é impactante por mostrar que MG realizou “Locomover” mais da metade de tempo que FI, mesmo FI tendo quase oito vezes mais tempo amostrado que MG.

Apesar do pouco tempo amostral, foi de MG uma das mais longas somas de interações agonísticas registradas, nos respectivos comportamentos: perseguido por PA por 19 segundos, agredido por PA por quatro segundos e vocalizando agressivamente para PA por quatro segundos. Observações presenciais registradas, porém, não computadas estatisticamente também identificam outras agressões entre PA e MG, e tensões entre MG e os outros três membros do recinto.

### 5.1.6 Recinto ao Lado (RL)

O recinto ao lado do grupo alvo teve um efeito relevante nas interações dos animais estudados. Sendo composto por oito espécimes da mesma espécie estudada, *Sapajus libidinosus*, este cercado continha algumas proles anteriores de MA, segundo a administração do PEDI. Talvez por isso, MA foi o animal com maior quantidade de interações com os vizinhos (Figura 5). Embora o grupo tenha sido denominado como um todo como RL, e incluso nas interações sociais para a análise da rede social, as interações entre MA, FI e exemplares de RL

foi diferenciada em indivíduos e específica em comportamentos. MA passou, respectivamente: 26 segundos em “Comunicação Facial”, 35 segundos em “*Display Sexual*”, 10 segundos “Reagindo ao Recinto ao Lado” e 44 segundos em “Vocalizar Direcionado” (Figura 5).

Com relação a FI, um único comportamento foi observado, mas cuja quantidade de tempo, somados os diferentes registros, totalizou 127 segundos. O comportamento “Masturbar-se”, embora individual sob a perspectiva de um único organismo, esteve associado com interações sociais com dois indivíduos representantes de RL. Mais detalhes a seguir.

## 5.2 ANÁLISE DA REDE SOCIAL

Das matrizes obtidas de somas de comportamentos da categoria Social Afiliativa tabelados, obtiveram-se três sociogramas distintos, com abordagens separadas de interpretação.

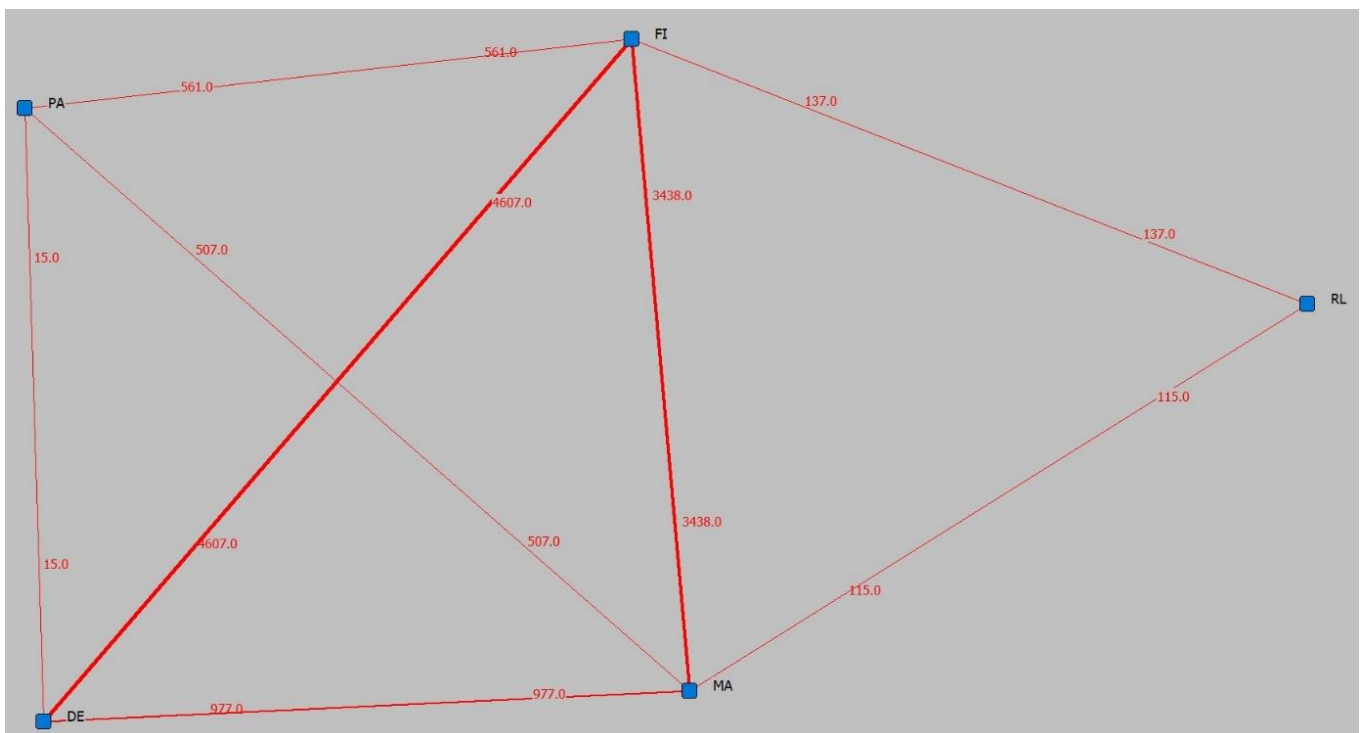


Figura 10. Sociograma não-direcionado das relações dos indivíduos no recinto. Também foram consideradas as relações com o Recinto ao Lado (RL).

O primeiro sociograma foi composto por matrizes que incluíam todos os tipos de comportamentos sociais, fossem do tipo afiliativo ou agonístico, sem consideração por quem efetuava a ação (emissor) ou a recebia (receptor). Desta maneira, analisando-se a grossura das arestas, pode-se inferir uma forte interação entre DE e FI. Sua taxa de 4.607 segundos trocados,

entre relações direcionadas ou não, foi a maior registrada nesta análise de sociograma. A interação FI e MA foi a segunda mais forte, com 3.438 segundos de interações registradas. Estes dados são interessantes, mostrando uma maior interação do indivíduo juvenil com o único animal com quem FI não compartilha consanguinidade. No entanto, a análise desta relação muda radicalmente quando analisamos a figura 11.

PA realizou 503 segundos de interação com FI, e 561 com MA. Embora isto demarque a posição de PA como indivíduo menos interativo socialmente, quando direcionamos o gráfico de redes, o resultado é bem diferente. PA e DE exibiram 15 segundos de comportamentos puramente agonísticos. Nenhuma alteração registrada ou observada resultou em agressões sérias, mas é importante notar que as interações agonísticas foram todas iniciadas por PA. Mais um ponto interessante para a análise deste gráfico são as relações de FI e MA com RL, cada qual com comportamentos específicos. FI demonstrou um grau de 137 segundos e MA de 115 segundos.

A Figura 11 foi criada com base nos comportamentos afiliativos direcionados (explicar o que é direcionado).

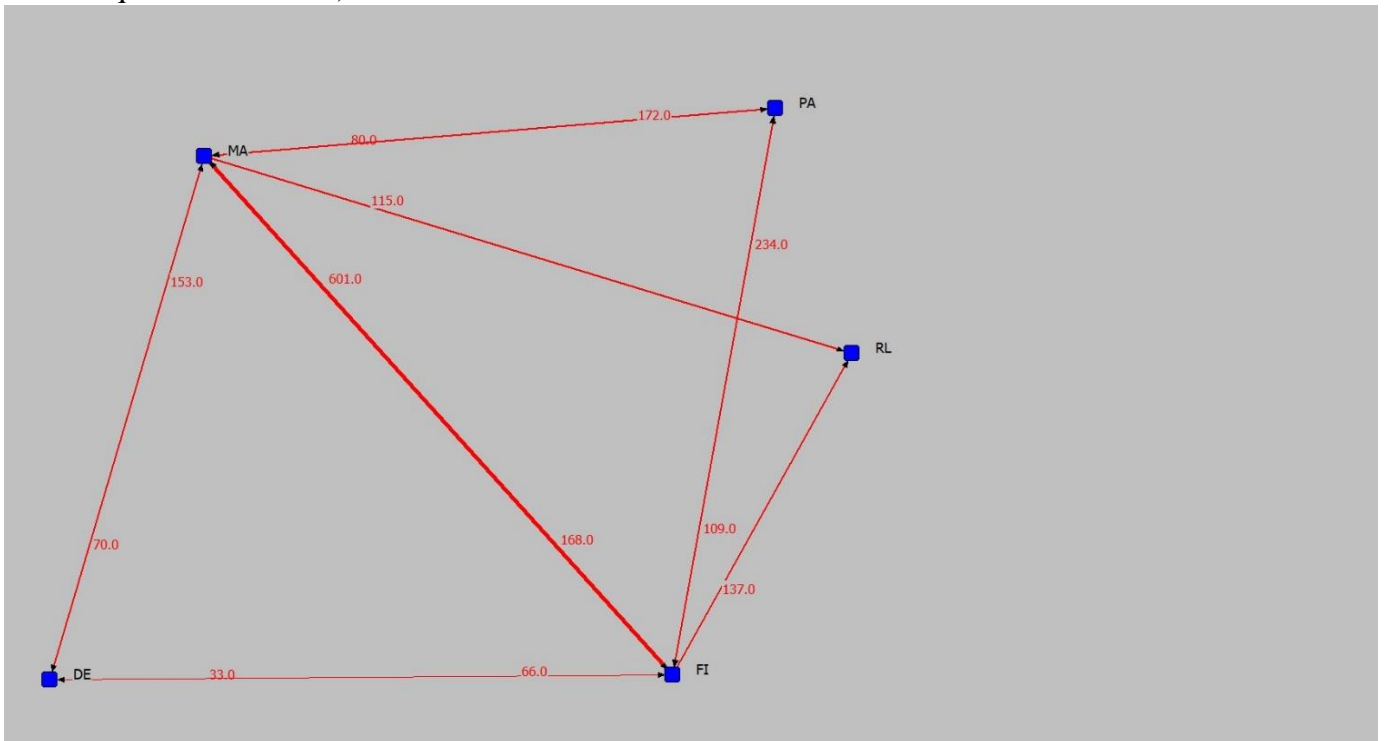


Figura 11. Sociograma dirigido das relações afiliativas entre os quatro animais e o Recinto ao Lado (RL). Este sociograma foi montado apenas com as interações emitidas (direcionadas por um animal ao outro) pelos indivíduos

Neste sociograma, a abordagem metodológica trouxe uma grande divergência no resultado da primeira rede (Figura 10). DE e FI compartilham o comportamento “Brincar

Socialmente” (BS) como o comportamento social amostrado de maior incidência temporal na pesquisa (Figura 4). No entanto, este comportamento é marcado por ser uma ação não-direcionada, ou seja, sem atores emissores e receptores bem delineados. Qualquer um dos indivíduos pode iniciar a interação, e uma vez estabelecida, a atividade não permite uma boa distinção de emissão e recepção. Quando BS é excluído da análise, o comportamento social de maior incidência é “Realizar Catação”, atividade direcionada que possui como espelho a atividade “Sofrer Catação”.

Deste modo, mudamos radicalmente o papel dos atores na análise. O animal campeão na realização desta ação é MA, seguida por PA. O maior alvo deste comportamento é FI. De tal maneira, FI é o indivíduo de maior interação com MA, exibindo um grau de saída (tempo direcionado a MA) de 160 segundos e um grau de entrada (tempo direcionado a FI por MA) de 601 segundos. Curiosamente, sua segunda interação mais forte foi com PA, com quem exibiu grau de saída 109 e de entrada 234. Com relação a RL, FI possui um grau de saída de 137, sem graus de entrada devido à ausência de informações coletadas direcionadas por parte dos representantes de RL. Em relação a DE, o indivíduo com quem mais tinha laços estreitos no sociograma não-direcionado, se torna o indivíduo com quem tem menos interações, com graus de saída e entrada 66 e 33, respectivamente. Podemos perceber como a exclusão de um comportamento chave, no caso BS, tem a capacidade de modificar a rede.

As inferências práticas da análise destes dois gráficos indicam alguns pontos importantes: “Brincar Socialmente” (BS) é o comportamento de maior relevância na díade DE – FI. Fora este comportamento, DE é o indivíduo que menos realiza interações direcionadas dentro do recinto. PA, embora pouco sociável e, aparentemente, sob maior estresse no recinto, exibe uma taxa relativamente alta de comportamentos dirigidos à FI (principalmente catação), possivelmente por ser sua prole. MA é a que gasta mais tempo efetuando comportamentos dirigidos, em especial “Realizar Catação” (G+) com FI como alvo.

RL foi denotado como apenas recebendo comportamentos. Este resultado deu-se devido à metodologia empregada na análise deste elemento atuante inicialmente não previsto na rede. Entre MA – RL, a maior parte dos comportamentos teve a ver com comunicação, sendo presentes “*Display Sexual*” (DS) e “*Comunicação Facial*” (CF). Por vezes, a interação de MA com RL causou estresse no recinto vizinho, o que ocasionou algumas brigas entre os indivíduos do mesmo.

A díade FI – RL foi especialmente marcada pelo comportamento “Masturbar-se” (MS) de FI. Todas as vezes que esta atividade foi observada, a ocorrência ocorreu no quadrante quatro (Q4), onde os animais de ambos os recintos encontram-se mais próximos. Em todas as situações, um casal de machos do Recinto ao Lado (RL) realizava interação sexual entre si, ao mesmo tempo mantendo contato visual com FI. FI, por sua vez, realizava o comportamento de masturbação, locomovendo-se por substratos do Q4 em contato visual direto com os dois representantes citados de RL.

Um último sociograma foi analisado. Neste sociograma foram computados apenas os dados de recepção de comportamento. Portanto, a análise do mesmo deve ser feita cuidadosamente. Como os dados inseridos foram exclusivamente da ótica do animal que sofre o comportamento direcionado, devemos entender os valores de entrada e saída inversamente. A informação vem na Figura 12.

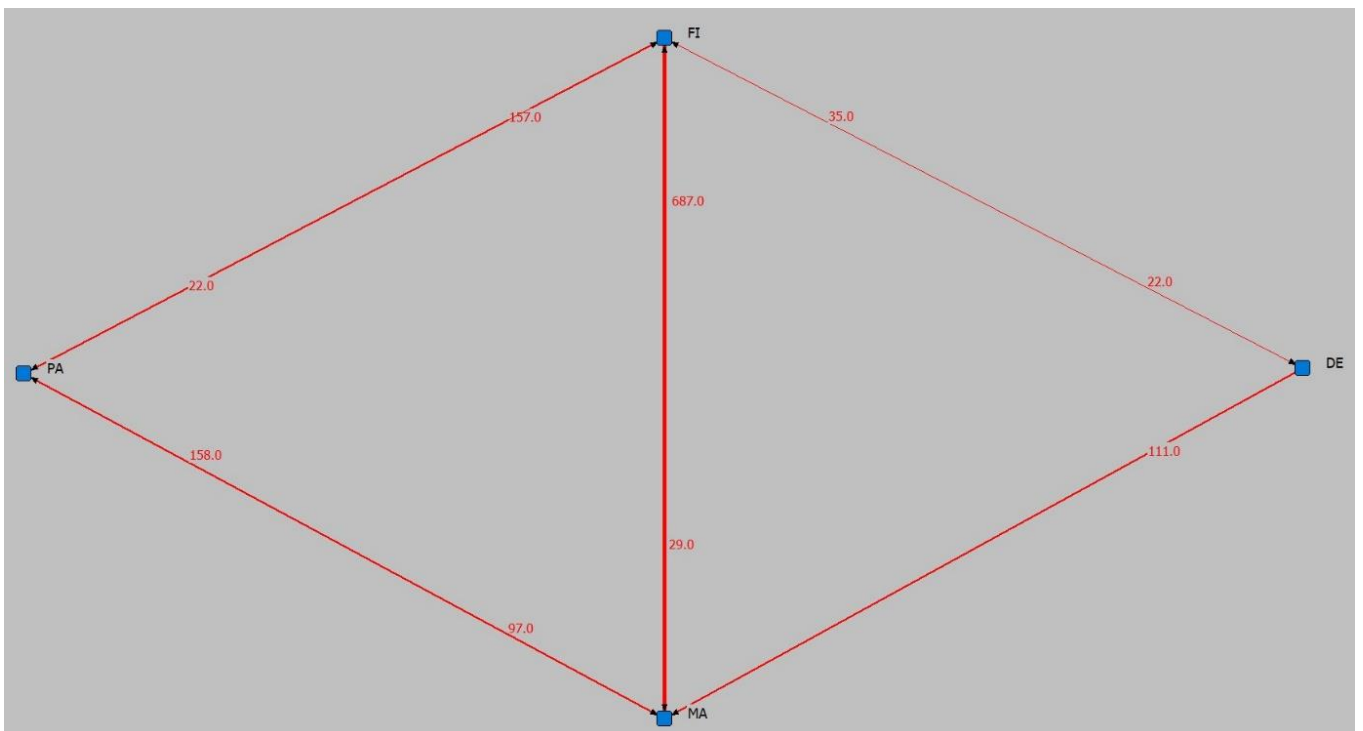


Figura 12. Sociograma dirigido das relações afiliativas entre os quatro animais. Aqui foram considerados apenas os comportamentos recebidos (que foram direcionados por outros animais ao animal alvo). Como o gráfico refere-se à situação inversa do que o previsto na última figura (relação emissão-recepção), sua interpretação deve ser inversa em caráter de graus de entrada e saída.

Nesta análise, RL não foi computado, especificamente porquê estão sendo analisadas ações exclusivamente recebidas por outros indivíduos, e a abordagem metodológica para a



coleta de RL não proveu informações de contatos comportamentais direcionados por RL aos indivíduos do recinto estudado.

Como os dados são estritamente de comportamentos recebidos, os graus de entrada e saída de cada animal corresponderão à posição inversa no gráfico. Portanto, PA demonstrou grau de saída 97 segundos e grau de entrada de 158 segundos?, com relação a MA. Igualmente, seu grau de saída com FI foi 157, e entrada de 22. Os indivíduos mais coesos do grupo foram FI e MA, nesta análise, com grau de saída de MA para FI de 687 e de entrada de 29. Sem BS no cômputo da rede, DE novamente foi o indivíduo mais isolado, com graus de saída para FI e MA de 35 e 0 (DE não direcionou interação para MA, nesta análise), respectivamente. Seus graus de entrada para FI e MA foram de 22 e 111.

As considerações finais da análise de rede envolvem o entendimento de que certos comportamentos podem moldar a rede com alto potencial de tendência. A retirada de BS dos sociogramas demonstra que DE dirige muito menos comportamentos aos outros indivíduos do que o esperado, de acordo com o sociograma geral, o que pode ser explicado devido tanto à sua distância genética, quanto à ausência de interações sexuais com os demais indivíduos. MA e FI aparecem na rede com papéis importantes, como atores centrais, ou seja, com maior número de arestas entre os diferentes atores, e como ponte, realizando a ligação de MA e DE no grupo. FI aparece ainda como um ator de prestígio, exibindo os maiores graus de entrada entre todos os indivíduos, em qualquer um dos sociogramas calculados.

### 5.3 USO DO RECINTO X COMPORTAMENTO

A análise das tabelas dinâmicas geradas também possibilitou o cruzamento de dados do espaço no recinto com cada comportamento estudado. As informações da frequência unitária de comportamentos diferentes e a duração total de segundos gastos em cada local, por todos os indivíduos estudados no geral, encontram-se na Figura 13.

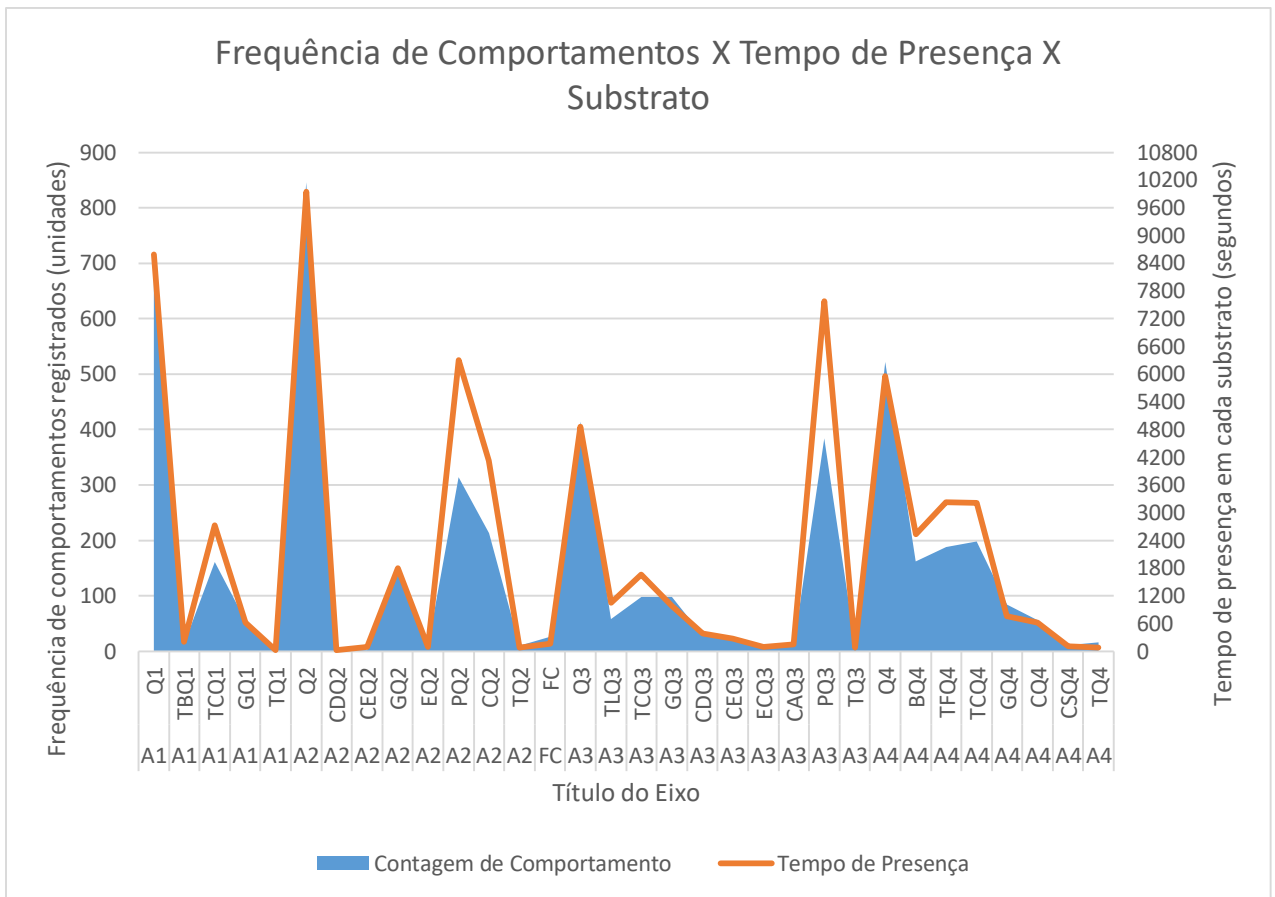


Figura 13. Gráfico em três eixos demonstrando a frequência da ocorrência de comportamentos variados e a soma total do tempo (segundos) de cada comportamento, plotados contra as áreas do recinto. O eixo horizontal teve seus valores arranjados de maneira a facilitar a visualização espacial.

Nos locais onde podemos ver uma similaridade entre a linha de tempo de presença e a área demarcada como contagem de tempo, tivemos uma relação proporcional mais equitativa. Nos locais onde a linha ultrapassa a área, os animais estiveram por mais tempo, sem variar tanto os comportamentos. A área dois e três são bons exemplos, em especial as estruturas plataforma do quadrante dois (PQ2) e plataforma do quadrante três (PQ3), plataformas altas onde os animais comumente realizavam comportamentos sociais como a catação (G, G+, G-) e o “Brincar Socialmente” (Figura 3, 4 e 5). O chão do quadrante quatro (Q4) pode ser visto como um local de transição, uma vez que a variedade dos comportamentos superou o tempo empreendido em cada um deles. Pode-se inferir que Q4 leva a distintos locais de repouso, devido à baixa no gráfico de área na região deste quadrante em geral (à parte de Q4), portanto explicando o caráter rápido de comportamentos exibidos neste local.

Os locais de maior incidência de presença e realização de comportamentos variados foi o quadrante dois (Q2). Subsequentemente, vieram os locais: quadrante um (Q1), PQ3, PQ2 e o chão do quadrante três (Q3) (Figura 13).

## 6. CONCLUSÃO

Após todas as análises realizadas, um primeiro ponto relevante vem à tona, concernindo o tipo de resultado que se obteve. A coleta de dados para este tipo de trabalho deve ser muito bem planejada. Enganos metodológicos não resolvidos nas primeiras sessões de coleta podem acarretar a impossibilidade de se avaliar dados importantes, como uma definição pouco abrangente de um comportamento que pode, ao decorrer da coleta, mostrar-se ser uma gama de comportamentos. Da mesma maneira, por ser uma coleta extensa, que exige longo tempo de amostragem e longo tempo de triagem do material, organização metodológica para transcrição dos resultados e análises estatísticas é necessária.

Dito isto, o estudo efetuado aqui possibilitou uma alta variedade de análises diferentes. Embora a coleta por tempo (segundos) seja muito mais trabalhosa do que por frequência, ela permite o esmiuçar os dados através de diferentes pontos de vista. As variações de tempo, local, comportamento, interação social e outras podem ser cruzadas livremente, obtendo-se visualizações etológicas integradas e reveladoras.

Os indivíduos estudados demonstraram um grau razoável de equilíbrio social. Poucas relações agonísticas e uma certa variedade de comportamentos sociais afiliativos provém uma base sólida para o desenvolvimento do grupo como um todo. Nesse sentido, a análise dos sociogramas através de três vieses diferentes pôde revelar o peso de alguns comportamentos específicos que estariam, de outra maneira, escondidos da visualização estatística convencional. As análises cruzadas de tempo de realização de comportamentos e área de uso puderam formar uma imagem mais clara da dinâmica dos animais.

Ficou claro para o autor que o desenvolvimento de técnicas de coleta e tecnologias de captura da informação podem ajudar enormemente o campo da etologia no estudo de animais de perfil comportamental variado. Embora certas técnicas sejam mais aplicáveis com animais

em cativeiro, a adaptação de algumas especificidades metodológicas aqui empegadas para trabalho em campo pode gerar bons resultados.

Do ponto de vista da adequação do ambiente, os animais parecem utilizar uma boa parte dos substratos disponíveis de maneiras variadas, mas alguns lugares específicos tem um interesse maior para os indivíduos estudados, talvez para os animais da espécie como um todo. As plataformas suspensas, por exemplo, foram os substratos específicos com maior quantidade de tempo de uso amostrado. Ações de enriquecimento podem surtir efeito grande no bem-estar dos animais, visto que comportamentos como “Manipular Objeto” são recorrentes, e cada indivíduo explora o espaço e os itens nele contido de maneira específica, com variações interessantes advindas do perfil comportamental do animal. Uma visão atenciosa da pesquisa empregada aqui no uso específico de substratos para diferentes espécies pode revelar a adequação de certos substratos para o bem-estar animal.

## 7. BIBLIOGRAFIA

ALFARO, J. W. L.; SILVA, J. de S. E.; RYLANDS, A. B. How Different Are Robust and Gracile Capuchin Monkeys? An Argument for the Use of *Sapajus* and *Cebus*. **American Journal of Primatology**, v. 74, n. 4, p. 273–286, 2012.

AURICCHIO, Paulo. *Primatas do Brasil*. Arujá, São Paulo, Brasil: Terra Brasilis Editora Ltda., 1995.

BRENT, L. J. N.; LEHMANN, J.; RAMOS-FERNÁNDEZ, G. Social network analysis in the study of nonhuman primates: A historical perspective. **American Journal of Primatology**, v. 73, n. 8, p. 720–730, 2011.

CAMARGO, M. R. O efeito do uso de ferramentas no comportamento e no bem-estar de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) cativos. **Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento, do Departamento de Processos Psicológicos Básicos, Instituto de Psicologia**, p. 50, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/11671>>.

FIALHO, M. S. et al. Avaliação do Risco de Extinção de *Sapajus libidinosus* (Spix, 1823) no Brasil. Iperó, SP, 2002. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7274-mamiferos-sapajus-libidinosus-macaco-prego>. Acesso em: 23 jun. 2019.

FRAGASZY, D. M.; BARD, K. A. Comparison of development and life history in Pan and *Cebus*. **International Journal of Primatology**, v. 18, n. 5, p. 683–701, 1997. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1023/A:1026339712071>>.

GALETTI, M.; PEDRONI, F. Seasonal diet of capuchin monkeys (*Cebus apella*) in a semideciduous forest in south-east Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 10, n. 1, p. 27–39, 1994.

HERSHKOVITZ, P. Mammals of northern Colombia. **Proceedings of the United States National Museum**, v. 99, n. 3246, p. 429–454, 1949.

IZAR, P. et al. Flexible and conservative features of social systems in tufted capuchin monkeys: Comparing the socioecology of *Sapajus libidinosus* and *Sapajus nigritus*. **American Journal of Primatology**, v. 74, n. 4, p. 315–331, 2012.

KRAUSE, J.; LUSSEAU, D.; JAMES, R. Animal social networks: An introduction. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 63, n. 7, p. 967–973, 2009.

LA SALLES, A. Y. F. de et al. Aspectos biológicos e comportamentais de *Sapajus libidinosus*: Revisão. **Pubvet**, v. 12, n. 1, p. 1–13, 2017.

MORENO, J. L. Who shall survive? A new approach to the problem of human interactions. p. 441, 1934.

SADE, D. S. Some Aspects of Parent-off spring and Sibling Relations in a Group of Rhesus Monkeys,-with a. p. 1–17, 1963. Disponível em: <[http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1002/ajpa.1330230115/asset/1330230115\\_ftp.pdf?v=1&t=j4jvxo5r&s=796503fd761ea7466722977cd2cf2d32000f87bb&](http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1002/ajpa.1330230115/asset/1330230115_ftp.pdf?v=1&t=j4jvxo5r&s=796503fd761ea7466722977cd2cf2d32000f87bb&)>.

SEYFARTH, R. M. The distribution of grooming and related behaviours among adult female vervet monkeys. **Animal Behaviour**, v. 28, n. 3, p. 798–813, 1980.

SILVA Jr., J. S. 2002. Taxonomy of capuchin monkeys, *Cebus* ERXLEBEN, 1777. **Neotropical Primates**, 2, 29

SOARES BORTOLINI, T.; BICCA-MARQUES, J. C. A Case of Spontaneous Tool-Making by a Captive Capuchin Monkey. **Neotropical Primates**, v. 14, n. 2, p. 74–76, 2007.

SUEUR, C. et al. How can social network analysis improve the study of primate behavior? **American Journal of Primatology**, v. 73, n. 8, p. 703–719, 2011.

VISALBERGHI, E. Success and understanding in cognitive tasks: A comparison between *Cebus apella* and *Pan troglodytes*. **International Journal of Primatology**, v. 18, n. 5, p. 811–830, 1997.

## 8. ANEXOS

### 8.1 ANEXO I – CÓDIGOS DE COMPORTAMENTO

#### Comportamentos da Categoria Individual

<b>Comportamento</b>	<b>Código</b>
Catar-se	G
Coçar-se	CC
Beber	BE
Forragear	FO
Comer Provido	CP
Comer Natural	CN
Vocalizar	VO
Manipular Comida	MC
Manipular Objeto	MO
Manipular Estrutura	ME
Urinar	UR
Defecar	DF
Saltar	JU
Brincar Só	BR
Reagir ao Visitante	RV
Reagir ao Barulho	RB
Reagir ao Tratador	RT
Reagir ao Recinto do Lado	RR
Reagir à Animais Livres	RA
Cavar	CA
Locomover-se	LO
LO com Comida	LC
LO com Objeto	LB
Obter Alimento de Comedouro	OC
Ficar Atento	FA
Ficar Parado	FP
Repousar	RE
Dormir	DO
Masturbar-se	MS
Fora de Visão	FV

#### Comportamentos da Categoria Social Afiliativa

<b>Comportamento</b>	<b>Código</b>
Realizar Catação	G+
Sofrer Catação	G-
Solicitar Catação	SG

Display Sexual	DS
Comunicação Facial	CF
Vocalizar Direcionado	VD
Transportar o Outro	TO
Ser Transportado	TS
Solicitar Transporte	ST
Tentar Copular	TM
Monta Completa	MT
Brincar Socialmente	BS
Amamentar	AM+
Ser Amamentado	AM-
Solicitar Alimento	SA
Solicitar Brincadeira	SB

#### Comportamentos da Categoria Social Agonística

<b>Comportamento</b>	<b>Código</b>
Agredir	AG+
Ser Agredido	AG-
Vocalizar Agressivamente	VA
Perseguir	CH+
Ser Perseguido	CH-
Ficar Submisso	FS



## 8.2 ANEXO II – CÓDIGOS E CARACTERIZAÇÃO DO RECINTO

**Q1** – Quadrante 1, solo.

**Q2** – Quadrante 2, solo.

**Q3** – Quadrante 3, solo.

**Q4** – Quadrante 4, solo.

**GQ1** – Grade do Q1.

**GQ2** – Grade do Q2.

**GQ3** – Grade do Q3.

**GQ4** – Grade do Q4.

**TQ1** – Teto do Q1.

**TQ2** – Teto do Q2. Possui área coberta.

**TQ3** – Teto do Q3. Possui área coberta.

**TQ4** – Teto do Q4.

**FC** – Cano central, região central do recinto, entre os 4 quadrantes.

**TCQ1** – Tronco central, Q1. Tronco inclinado, que vai do centro de Q1 até a ponta de Q4, levando a um rápido acesso à CQ4, CC, ou o teto dos quadrante 1 e 4.

**TBQ1** – Tronco baixo, plano, que exista no intermédio dos quadrantes 1 e 4. Foi partido ao meio, e não tem a mesma função que tinha anteriormente.

**EQ2** – Escada de bambu, Q1. Está no limiar entre Q1 e Q2.

**CQ2** – Corda do Q2, que liga o CC ao extremo do Q2.

**PQ2** – Plataforma suspensa de bambu, localizada no canto extremo de Q2, ao lado de uma das pontas da CQ2. Localiza-se sob uma cobertura no teto do recinto, conferindo sombreamento ao local.

**CEQ2** – Comedouro da esquerda do Q2, agregado pelo lado de fora à GQ2. Pouco usado, uma vez que o alimento é geralmente colocado pelos tratadores em Q3

**CDQ2** – Comedouro da direita do Q2, agregado pelo lado de fora à GQ2. Pouco usado, uma vez que o alimento é geralmente colocado pelos tratadores em Q3

**TCQ3** – Tronco central do Q3. Era um tronco alto, com poucas ramificações, que possibilitava fácil acesso à PQ3. Este tronco sofreu uma queda, repousando na estrutura TLQ3. Sua disposição atual é mais baixa, e corre ao longo de Q3, margeando Q4.

**ECQ3** – Entrada para o cambiamento, localizada em Q3. Pode apresentar-se aberta ou fechada, dependendo do dia, e leva ao cambiamento. onde a visualização dos animais torna-se prejudicada.

**CAQ3** – Cambiamento. Estrutura de alvenaria onde a visualização dos animais torna-se prejudicada. O alimento dos animais foi, ocasionalmente, colocado nesta estrutura

**PQ3** – Plataforma de bambu, presa à GQ3. Possuía acesso através de TCQ3, mas agora só possui acesso pelas grades. Localiza-se sob uma cobertura no teto do recinto, conferindo sombreamento ao local.

**CEQ3** – Comedouro da esquerda do Q3, agregado pelo lado de fora à GQ3.

**CDQ3** – Comedouro da direita do Q3, agregado pelo lado de fora à GQ3.

**TLQ3** – Tronco em “L”, em Q3, próximo ao limiar com Q4. Tronco médio em forma de “L” invertido, que era usado pelos animais como área de repouso. O TCQ3 sofreu uma queda, em novembro/2018, e entortou o TLQ3, efetivamente tornando as duas estruturas em uma só.

**BQ4** – Bebedouro em Q4. Bacia circular de cimento, com torneira para entrada de água e cano de escoamento. Os animais frequentemente bloqueiam a saída de água com frutas e outros objetos, necessitando que a passagem de água seja desobstruída pelo tratador.

**CSQ4** – Conjunto de cordas curtas presas ao TQ4. Consiste de 3 cordas, de cerca de 1m de comprimento, amarradas ao TQ4, que possibilitam saltos de uma parte de GQ4 à CQ4.

**TFQ4** – Tronco médio, sem ramificações, com topo plano, localizado no canto direito extremo de Q4, na parte mais próxima aos visitantes. Área de especial interação com o recinto ao lado

**TCQ4** – Tronco central de Q4. Tronco alto, com muitas ramificações, que levam à acessos à GQ4, CQ4, CSQ4 e TFQ4.

**CQ4** – Corda em Q4. Anteriormente, ligava CC ao extremo do Q4. Porém, a extremidade localizada em Q4 arreventou, e está atualmente presa em TCQ4.

**QU** – Quarentena. Espaço afastado do recinto e área de visitação, para fins de contenção de animais em tratamentos ou sob cuidados especiais.