



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA E FISIOLOGIA ANIMAL  
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**Ecologia comportamental e pareamento da espécie *Alouatta  
belzebul* (Linnaeus, 1766) em ambiente de cativeiro.**

LUIZ MARCOS DA SILVA JÚNIOR

RECIFE -PE

LUIZ MARCOS DA SILVA JÚNIOR

**Ecologia comportamental e pareamento da espécie *Alouatta  
belzebul* (Linnaeus, 1766) em ambiente de cativeiro.**

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

Orientador(a): Profa. Dra. Maria Adélia Borstelmann de Oliveira.

Recife – PE

2019

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

S586e Silva Júnior, Luiz Marcos da  
Ecologia comportamental e pareamento da espécie *Alouatta  
belzebul* (Linnaeus, 1766) em ambiente de cativeiro / Luiz Marcos da  
Silva Júnior. – Recife, 2019.  
58 f.: il.

Orientadora: Maria Adélia Borstelmann de Oliveira.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade  
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciências  
Biológicas, Recife, BR-PE, 2019.  
Inclui referências e anexo(s).

1. Enriquecimento sensorial 2. Orçamento de atividades  
3. Aproximação animal 4. Atelidae I. Oliveira, Maria Adélia Borstelmann  
de, orient. II. Título

CDD 574

LUIZ MARCOS DA SILVA JÚNIOR

**Ecologia comportamental e pareamento da espécie *Alouatta  
belzebul* (Linnaeus, 1766) em ambiente de cativeiro.**

**Comissão Avaliadora:**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Adélia Borstelmann de Oliveira – UFRPE  
(Orientador)

---

Leonardo César de Oliveira Melo – SEMAS (Titular)  
(Titular)

---

Ma. Juliane Moura da Silva  
(Titular)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristiane Maria Varela de Araújo de Castro  
(Suplente)

RECIFE

2019

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a minha mãe, pois ela dedicou toda sua vida para ver meus sonhos realizados e nunca mediu esforço para incentivar e apoiar minhas decisões. A minha tia Conceição, que pra mim sempre foi como uma segunda mãe e sempre cuidou e preservou nossa família com tanto carinho e amor, a minha irmã Adriellen que todos os dias me acompanha em pensamentos positivos, por acreditar e incentivar minhas decisões.

A minha orientadora Adélia, pela confiança depositada, pela atenção e carinho, por ter me dado a oportunidade de aprender e estudar os primatas pelo qual tenho tanta curiosidade e fascínio. A minha namorada Isadora Melo, por ter me dado apoio, força e muito amor, por sempre encorajar minhas decisões, confiar no meu potencial e me ensinar a evoluir cada dia.

Agradeço a Daniel, Leo, Edpo, Karol, Samantha, Anderson, Adsson, kayo, Danilo, Leonardo e caio, amizades que construir durante minha jornada dentro da universidade que levarei por toda a vida, amigos que sempre estavam presentes nos momentos em que mais precisei. Agradeço a todos que de alguma maneira contribuíram, apoiaram e tornaram possível a minha chegada até aqui.

Agradeço a todos os estagiários do laboratório de Ecofisiologia e comportamento animal, pela presença de todos e por contribuírem com meu aprendizado e desenvolvimento dentro da universidade. A Juliane Moura por me proporcionar experiências de coleta em campo, atividades escolares e sempre está disponível para contribuir com minha formação.

A todos os trabalhadores da Universidade Federal Rural de Pernambuco por cuidar, preservar e manter em funcionamento esta casa, onde é possível aprender, estudar e ensinar para que assim possamos contribuir com uma melhor sociedade.

Agradeço a toda equipe do PEDI por aceitar e possibilitar o desenvolvimento do projeto no zoológico. E aos meus queridos macacos Bel e Zebul do PEDI pelo prazer de passar algumas horas com eles, permitindo minha presença durante a realização deste trabalho e pelos momentos de aprendizado, diversão e emoção que tive com eles. Espero que tudo der certo para esses animais incríveis para que sempre possamos contar com sua maravilhosa presença.

E por fim, a meus amigos(a) de infância Amanda, Caio, João, Jhoy, Lucas, Marcus, Caio, Mickaelly e meu irmão Thomas, todos que se fazem presente na minha vida, agradeço por me fazer sorrir, brincar e aprender juntos em todos os encontros, serei eternamente grato pelo valor da nossa amizade.

Obrigado!

## RESUMO

A espécie *Alouatta belzebul* é um primata que possui uma população disjunta. A maior parte da população ocupa a Floresta Amazônica e uma menor parte distribui-se no Nordeste do Brasil, no bioma Mata Atlântica, nos estados do Rio Grande do Norte, Piauí, Pernambuco, Paraíba e Alagoas. Atualmente se encontra na lista vermelha internacional, na categoria “vulnerável”. Este trabalho teve por objetivo monitorar o comportamento de dois indivíduos da espécie *Alouatta belzebul* em situação de cativeiro, e promover o pareamento através de técnicas de enriquecimento no zoológico do Recife/PE. Os testes realizados com os enriquecedores foram direcionados separadamente para os dois indivíduos, um macho e uma fêmea, monitorados cinco dias por semana, por duas horas/dia através dos métodos de amostragem observacional focal por dois minutos e três minutos de intervalo. Os comportamentos foram registrados com base em um etograma construído no início das observações. As análises dos dados foram realizadas através da frequência e duração dos padrões comportamentais de cada indivíduo, gerando resultados sobre o uso do espaço, o orçamento diário e as interações sociais. Observou-se que os comportamentos da categoria individual foram mais frequentes que os das demais categorias, social e estereotípia. Comportamentos estereotipados foram registrados nos dois animais. Quanto às relações sociais foram constatadas apenas interações afiliativas. Na avaliação da eficácia do tipo de enriquecimento utilizado para o pareamento, os enriquecedores capazes de reduzir as estereotípias dos animais, foram considerados como de eficiência positiva. O pareamento foi considerado exitoso e seguindo os protocolos comportamentais do Plano de Ação Nacional para Conservação dos Primatas do Nordeste, nenhuns dos animais teriam condições de serem soltos na natureza, sem uma ampla preparação que vise o aperfeiçoamento dos aspectos físicos e psicológicos dos mesmos.

**Palavras Chave:** Enriquecimento sensorial. Orçamento de atividades. Aproximação animal. Atelidae.

## ABSTRACT

The species *Alouatta belzebul* is a primate that show a disjointed population. Besides the great part of the population in the Amazon Forest biome, the small part is distributed in the Northeastern of Brazil, in the Atlantic Forest biome, in the states of Rio Grande do Norte, Piauí, Pernambuco, Paraíba and Alagoas. The species is currently included in the international red list, at "vulnerable" category. This study had the objective to monitored the captive behavior of two individuals of the *Alouatta belzebul* species, focusing the pairing through environmental enrichment techniques in the Recife's Zoo. Both were monitored along five days a week for two hours a day, using the observational methods of focal sampling for two minutes and three minutes of time interval. Behavior pattern acronyms were based in an ethogram built at the beginning of the research. The data analysis was performed through the frequency and duration of the behavioral patterns of each individual, generating data of the use of space, activity budget and social interactions. It was observed that the individual category was more frequent than the other categories, social and stereotype. Stereotyped behaviors were documented in both animals. Social interactions were found exclusively for affiliative interactions. Following the behavioral protocols of the National Action Plan for the Conservation of Northeast's Primates, no one animal was able to survive if released in nature without a broad preparation to improve physical and psychological aspects.

**Key words:** Sensory enrichment. Activity budget. Animal approach. Atelidae.

## **LISTA DE QUADROS**

**Quadro 1: Substratos e locais dos recintos de exibição e quarentena e seus códigos correspondentes. -----17**

**Quadro 2: Lista comportamentos e seus códigos, distribuídos nas subcategorias da categoria Individual e as categorias Social e Estereotípias. -----27**



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Recinto de exibição da espécie <i>Alouatta belzebul</i> no Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018. -----	15
Figura 2 - Recinto da espécie <i>Alouatta belzebul</i> na quarentena do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018. -----	16
Figura 3 – Pano (enriquecimento sensorial olfatório) posicionado nos degraus de uma escada de bambu no recinto da quarentena do animal 2, no Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2019. -----	20
Figura 4 – Pano (enriquecimento sensorial olfativo) posicionado em um galho fixo do recinto de exibição do animal 1 (na tela do teto) no Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2019. -----	20
Figura 5 – Animal 2 visualizando sua própria imagem no espelho posicionado fora do recinto da quarentena do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2019.-----	21
Figura 6 – Animal 1 visualizando sua própria imagem no espelho posicionado fora do recinto de exibição do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2019. -----	22
Figura 7 – O recinto de exibição após ambientação realizada pelos técnicos do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2019, antes do pareamento. -----	23
Figura 8 – Animal 2, no câmbio, estende o braço pela abertura da tela e toca a cabeça do animal 1 (enriquecimento sensorial tátil por contato físico) no recinto de exibição do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2019.-----	24
Figura 9 – O animal 1 cata o animal 2 em um dos galhos do recinto de exibição do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2019. -----	25
Figura 10 – Orçamento diário de atividades do animal 1, macho jovem, no recinto de exibição do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----	30
Figura 11 – Orçamento diário do animal 1 por categoria comportamental no Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----	31
Figura 12 – Orçamento diário de atividades do animal 2, fêmea adulta jovem, no recinto da quarentena do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----	32
Figura 13 – Orçamento diário do animal 2 por categoria comportamental no Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----	32
Figura 14 – Uso do espaço físico do animal 1 no recinto de exibição do zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----	33
Figura 15 – Uso do espaço físico do animal 2 no recinto de quarentena do zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----	34

<b>Figura 16 – Orçamento diário do animal 1 durante a fase de enriquecimento sensorial olfativo (intercâmbio de panos) no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----</b>	<b>35</b>
<b>Figura 17 – Orçamento diário do animal 2 durante a fase de enriquecimento sensorial olfativo (intercâmbio de panos) no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----</b>	<b>36</b>
<b>Figura 18 – Orçamento diário do animal 2 durante a fase de enriquecimento sensorial auditivo no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----</b>	<b>37</b>
<b>Figura 19 – Uso do espaço físico do animal 2 no recinto de quarentena do zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----</b>	<b>38</b>
<b>Figura 20 – Orçamento diário do animal 1 durante a fase de enriquecimento sensorial visual no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----</b>	<b>39</b>
<b>Figura 21 – Orçamento diário do animal 2 durante a fase de enriquecimento sensorial visual no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----</b>	<b>40</b>
<b>Figura 22 – Uso do espaço físico dos animais 1 e 2 no recinto de exibição e quarentena do zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----</b>	<b>41</b>
<b>Figura 23 – Orçamento diário do animal 1 durante a fase de enriquecimento sensorial tátil no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----</b>	<b>42</b>
<b>Figura 24 – Orçamento diário do animal 2 durante a fase de enriquecimento sensorial tátil no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----</b>	<b>43</b>
<b>Figura 25 – Orçamento diário do animal 1 durante o pareamento no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----</b>	<b>44</b>
<b>Figura 26 – Orçamento diário do animal 1 durante o pareamento no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----</b>	<b>45</b>
<b>Figura 27 – Uso do espaço físico dos animais 1 e 2 durante o pareamento no recinto de exibição e quarentena do zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018/2019. -----</b>	<b>46</b>

# Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVOS.....	13
3. Materiais e Métodos .....	14
3.1 Local de Estudo .....	14
3.2 Animais de Estudo.....	14
3.3 Recintos .....	15
3.4. Coleta de Dados comportamentais .....	18
3.5. Enriquecimentos prévios de preparação para o pareamento .....	19
3.5. Análise de dados:.....	25
4. RESULTADOS .....	26
4.1. Ampliação do repertório comportamental e definição do etograma .....	26
4.2. Orçamento diário .....	30
4.3 Área de uso .....	33
4.4 Enriquecimentos .....	34
Enriquecimento olfativo.....	34
Enriquecimento auditivo.....	36
Enriquecimento social e sensorial visual com espelho.....	38
Enriquecimento social e sensorial tátil .....	41
4.4 Pareados.....	43
5. Discussão .....	47
6. Conclusão .....	51
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	53
8. ANEXOS .....	57

## 1. INTRODUÇÃO

A espécie *Alouatta belzebul* é um primata que possui uma população disjunta. A maior parte da população é encontrada na região Norte do Brasil, no bioma Floresta Amazônica, nos estados do Amazonas, Amapá, Pará e Maranhão; e a menor parte, se distribui no Nordeste do Brasil, no bioma Mata Atlântica, nos estados do Rio Grande do Norte, Piauí, Pernambuco, Paraíba e Alagoas (Veiga, L.M., Kierulff, C. & de Oliveira, M. M. 2008). Nesse trabalho utilizaremos a taxonomia proposta por Rylands (2012).

O osso hióide que fica na laringe, é uma das características mais marcantes do gênero *Alouatta* é bem desenvolvido e mais proeminente nos machos do que nas fêmeas. O hióide é responsável pelo uivo característico do gênero, por isso, em muitos locais são conhecidos como macacos uivadores, roncadores e em inglês “howler monkeys” (NEVILLE et al, 1988).

Analisando a destruição e fragmentação dos habitats ocupados por *Alouatta* sp. todas suas espécies e subespécies seriam consideradas ameaçadas de extinção (Horwich, 1998). Mas, comparando-as com outros atelídeos, apenas 35% destas podem ser classificadas como criticamente ameaçadas, em perigo ou vulneráveis (Crockett, 1998). A espécie *Alouatta belzebul* está classificada como vulnerável na IUCN Red List (IUCN, 2019).

Antes de 2012 havia divergência entre os taxonomistas e alguns consideravam a espécie alvo do presente trabalho como uma subespécie. Segundo Souza (2005) a abrangência das populações silvestres das subespécies era pouco conhecida. Para *A. b. belzebul* a literatura citava duas populações no Rio Grande do Norte, apenas uma área com sete animais em Pernambuco, duas áreas em Alagoas e sete áreas na Paraíba (SOUZA, 2005).

Devido ao desmatamento ocorrido no Nordeste brasileiro, principalmente nos séculos XVI e XVII (Coimbra-Filho & Câmara, 1996) e a longa história de caça na região (Coimbra-Filho et al., 1995), a espécie *A. belzebul* e suas subespécies (*A. b. ululata* e *A. b. belzebul*) estão quase extintas na região Nordeste, como já havia sido alertado por Langguth e colaboradores (1987).

Porém, não se sabe o tamanho das populações de guaribas, nem as condições de conservação destas populações nos remanescentes de Mata Atlântica. São poucas as informações sobre as populações nordestinas de *Alouatta belzebul*, mas o pouco que se sabe mostra que tais populações correm sérios riscos de desaparecerem das matas nordestinas para sempre, se os órgãos competentes e a comunidade científica não agirem a curto e médio prazo.

No gênero *Alouatta* foi constatado que a fragmentação pode provocar a diminuição do tamanho da área de uso das espécies e no caso de grupos habitantes de pequenos fragmentos, ocorre uma redução no consumo de espécies vegetais, principalmente de frutos (BICCA-MARQUES, 2003).

De modo a conter o acelerado declínio populacional dessa e de outras espécies de primatas foi criado o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas do Nordeste (PANPriNE) elaborado em outubro de 2011. O PANPriNE tem como objetivo geral garantir pelo menos cinco populações viáveis para cada espécie-alvo, nos seus diferentes ecossistemas. Em sua versão atualizada no ano de 2017, foi incluído mais uma espécie de guariba (*Alouatta ululata*) e mantida a continuidade da espécie de guariba-de-mãos-ruivas (*Alouatta belzebul*), que em 2014 passou a ser incluído na lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção, na categoria de vulnerável (BRASIL, 2014).

Entre as estratégias do PANPriNE em relação ao gênero *Alouatta*, não há protocolos para manejo em cativeiro, mas uma chave decisória cujo objetivo é encaminhar, o mais rapidamente possível os indivíduos apreendidos pelo tráfico de animais ou encaminhados aos CETAS, de volta à natureza. No entanto alguns indivíduos que sofreram estampagem (modificação do comportamento natural do animal devido à alta permissividade e interatividade com humanos) ou cujas tentativas de retorno à natureza não obtiveram sucesso, devem ser direcionados a zoológicos que participam do esforço de conservação, com finalidade de trabalhá-los em projetos de educação ambiental ou de reprodução em cativeiro.

O cativeiro pode reduzir ou anular comportamentos considerados naturais e favorecer o surgimento de comportamentos anormais, comprometendo o bem-estar do indivíduo (SHEPHERDSON & SWAISGOOD, 2005).

Estudar o repertório comportamental das espécies é extremamente importante para avaliar a eficácia das técnicas de manejo dos animais cativos, além de fornecer dados que possam beneficiar as ações de conservação de espécies ameaçadas de extinção (DEL CLARO, 2008).

Levando em consideração todos os fatores que justificam a necessidade de um trabalho voltado para a conservação da espécie *in situ* e *ex situ*, se faz necessário o trabalho de pareamento e levantamento da ecologia comportamental desses animais cativos, colaborando assim com a conservação da espécie *Alouatta belzebul*.

## 2. OBJETIVOS

### GERAL

- Analisar o comportamento de dois indivíduos da espécie *Alouatta belzebul* em situação de cativeiro, pré e pós o pareamento através de técnicas de enriquecimento.

### ESPECÍFICOS

- Testar diferentes técnicas de enriquecimento para aperfeiçoar os procedimentos de pareamento da espécie, visando a reprodução e a melhoria do bem-estar dos indivíduos cativos.
- Construir um etograma para a espécie em cativeiro;
- Contabilizar o orçamento diário dos animais cativos de modo a inferir a viabilidade de sucesso em possíveis solturas no ambiente natural;
- Gerar informações sobre o comportamento e o uso do espaço físico dos recintos, visando aprimorar o manejo para a conservação da espécie;

### **3. Materiais e Métodos**

#### **3.1 Local de Estudo**

As coletas foram realizadas no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos (PEDI). O PEDI possui uma área original de 387,4 hectares (PERNAMBUCO, 1998) contando atualmente com 1.158 hectares de extensão, sendo considerado um dos maiores fragmentos urbanos de Floresta Atlântica da região Nordeste (RAMOS et al., 2006), dos quais 14 hectares compreende a área ocupada por um zoológico. O plantel do zoológico do Recife conta com cerca de 95 espécies exóticas e nativas, totalizando aproximadamente 500 animais. Situada a Noroeste do município do Recife, a área do zoológico encontra-se delimitada pelas coordenadas 7°59'30" e 8°01'00"S e 34°56'30" e 34°57'30"W (LIMA e CORRÊA, 2005). A vegetação é classificada como Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, o clima é do tipo As' de Köppen, tropical costeiro, quente e úmido IBGE (1992). O regime de chuvas se distribui no período de outono-inverno, com precipitações máximas mensais ocorrendo em junho e julho, com média histórica total anual de precipitação de 2460 mm e temperaturas médias mensais superiores a 23°C (COUTINHO, 1998).

#### **3.2 Animais de Estudo**

Os indivíduos do presente estudo, um macho e uma fêmea de guariba-de-mãos-ruivas, foram transferidos em diferentes oportunidades, pelos técnicos do CPB/ICMBio Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros do Instituto de Conservação da Biodiversidade Chico Mendes, do CETAS da Paraíba para o Zoológico do Recife. Seguindo as recomendações da árvore decisória do PAN PriNE, os animais foram alvo de tentativas não exitosas de reintrodução na Reserva Biológicas Guaribas, localizada entre os municípios de Mamanguape e Rio Tinto na Paraíba. Avaliados com estampagem severa pelos técnicos do CPB, os animais precisariam ser submetidos a um processo de reabilitação para adquirirem as habilidades necessárias para adaptar-se à vida livre ou outro programa de conservação, como a reprodução em cativeiro. Uma vez que o zoológico do PEDI, como instituição, participa como colaborador de várias ações do PAN PriNE e é o responsável pelo monitoramento *ex situ* dos primatas incluídos no PAN, recebeu a incumbência de manter os animais como parte de seu plantel.

As fichas clínicas desses dois indivíduos (anexo 1) são mostradas como parte da avaliação padrão realizada durante a estada dos indivíduos na quarentena do zoológico do PEDI. Elas confirmam a avaliação comportamental dos técnicos do CPB.

### 3.3 Recintos

Desde que chegou do CETAS, o animal 1 permaneceu por 60 dias na quarentena para a realizações de exames clínicos, e posteriormente ele foi transferido para o recinto de exibição na área de exposição pública. O recinto tinha formato retangular com tela (Figura 1) e estava localizado no Setor dos Primatas. O recinto de exibição possuía oito metros de comprimento, cinco metros de largura e quatro metros e meio de altura (8m x 5m x 4,5m) em tela. O cambiamento era uma construção de alvenaria com quatro metros de comprimento, três metros de largura e igual altura (4m x 3m x 4,5m), ornamentado com galhos e um balanço de bambu. Na parte superior do cambiamento, a parte frontal era coberta parcialmente por palhas, permitindo que o animal não ficasse visível ao público e possuía uma pequena porta. Próximo à porta do cabeamento estava posicionado um outro balanço de bambu. Outros substratos presentes no recinto eram uma escada feita de bambu e arranjos de pequenos troncos com estacas laterais, com função de poleiros. O ambiente ainda era ornamentado com cordas, gramas no solo e um pequeno poço d'água.

**Figura 1 - Recinto de exibição da espécie *Alouatta belzebul* no Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018. Fonte: Autor.**





O recinto do animal 2, antes de ocorrer o pareamento, se localizava na quarentena. De formato retangular com tela apenas na parte frontal (Figura 2). O recinto possuía sete metros de comprimento, quatro metros de largura e dois metros e meio de altura em sua área total (7m x 4m x 2,5m). O espaço era uma construção de alvenaria. Possuía duas áreas de cambiamento com dois metros de comprimento, um metro de largura e igual altura (1m x 2m x 2,5m). Na parte superior do recinto, a parte frontal era coberta parcialmente por palhas, fornecendo um ponto de fuga para o animal. O recinto era todo fechado com telhas em seu teto, não possibilitando luz solar direta. Entre os substratos do recinto havia um balanço de bambu, uma escada de bambu e arranjos de cordas com função de poleiro. O ambiente ainda era ornamentado com palhas no solo e um pequeno poço d'água.

**Figura 2 - Recinto da espécie *Alouatta belzebul* na quarentena do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2018. Fonte: Autor.**



Os recintos de exibição e de quarentena tiveram suas áreas/substratos divididos em códigos para facilitar a coleta de dados comportamentais.

Abaixo o Quadro 1 mostra a lista de substratos e seus respectivos códigos e é seguida pela descrição detalhada dos substratos.

**Quadro 1: Substratos e locais dos recintos de exibição e quarentena e seus códigos correspondentes.**

<b>Locais</b>	
Plantas	PL
Balanço de bambu	BL
Perto do cambiamento	PCAMB
Galho	GL
Bebedouro	BB
Chão	CH
Tela	T
Cambiamento	CAMB
Cordas	CRD
Escada de bambu	ESC

Balanço de bambu: balanço feito de cordas e pequenos troncos de bambu, posicionados a aproximadamente três metros de altura, em um local coberto por telhas, fornecendo abrigo contra sol e chuva.

Galho: galho seco centralizado no recinto, com ramificações em todas as direções do recinto.

Cambiamento: área de cambio do recinto, local onde a observação dos animais não é possível.

Cordas: cordas que circunda todo o recinto.

Escada de bambu: escada com três degraus, localizada a três metros de altura e fixa na tela.

Bebedouro: pequeno poço d'água no solo do recinto.

Chão: solo do recinto.

Tela: tela de proteção do recinto.

Plantas: pequenos arbustos plantados no solo do recinto, antes do pareamento.

Porta do cambiamento: porta de tela metálica que separa o cambiamento do recinto, no nível inferior do mesmo.

### 3.4. Coleta de Dados comportamentais

Antes do início das coletas de dados realizaram-se períodos de habituação entre o observador e os animais. Ao longo de toda a coleta optou-se pela padronização da vestimenta, com o uso de tecido camuflado. A padronização de vestimentas do observador é um aspecto importante para as coletas de dados, pois de acordo com Araújo Junior et al., (2008), Auricchio (1995), Chabrawi et al., (2007), Couto (2006) e Silveira, Reis e Rocha (2005), os primatas possuem visão bem desenvolvida e ambos os sexos do gênero *Alouatta* são tricromatas. Foram realizadas observações preliminares para categorizar os comportamentos relevantes para o presente trabalho e determinar o horário ideal para a coleta de dados, baseado nos horários de maior atividade do animal e de funcionamento do parque estadual. A janela de observação foi ampla e variou das 08:00h às 17:00h. Desse modo as coletas ocorreram nos períodos da manhã e da tarde entre os meses de outubro de 2018 a maio de 2019.

O método utilizado para coletar os dados comportamentais foi o método focal sampling ou animal focal, no qual o observador foca sua observação em apenas um indivíduo, um casal ou uma ninhada por tempo determinado, seguindo Altmann (1974).

Foi estabelecido um esforço amostral de duas horas por dia para cada animal enquanto separados, sendo dois minutos de observação focal e três minutos de intervalo. As anotações durante o intervalo só ocorriam se o animal exibisse um comportamento raro e fugaz. Quando pareados, o esforço amostral passou a ser dois minutos de observação para cada indivíduo e um minuto de intervalo. Assim, manteve-se a coleta de um evento comportamental a cada cinco minutos.

Fazendo uso de uma lista preliminar de prováveis comportamentos da espécie, foram anotados todos os dados comportamentais dos animais em uma ficha diária de observação. No cabeçalho dessa ficha eram anotados dados como dia e horário do início e do término da coleta de dados, do clima (ensolarado, nublado ou chuvoso), da temperatura e de fatores externos que pudessem influenciar o comportamento dos animais (número e nível de perturbação provocada pela presença dos visitantes do zoológico). Posteriormente os dados foram transcritos em uma planilha do Excel.

O espaço físico do recinto onde os comportamentos estavam sendo executados também foram registrados, tornando possível analisar a área de uso antes, durante e depois do pareamento e durante os enriquecimentos ambientais prévios ao pareamento.

### **3.5. Enriquecimentos prévios de preparação para o pareamento**

Como forma de facilitar o pareamento foram planejadas quatro intervenções de aproximação, consideradas como enriquecimentos ambientais, utilizados para reduzir o estresse ao longo dos procedimentos de pareamento dos indivíduos. Os experimentos de enriquecimento procuraram intercambiar os diferentes utensílios (pano e espelho) e estímulos (auditivo, visual e tátil) entre os recintos, com o intuito de promover o reconhecimento olfativo, auditivo, visual e tátil no processo de pareamento dos indivíduos. Essa variedade de enriquecedores foi selecionado em reconhecimento da importância dos sinais visuais e da comunicação entre as várias espécies de primatas não humanos, amplamente documentados nas literaturas disponíveis.

Propôs-se uma categorização simples – positivo, neutro ou negativo – para avaliar se o tipo de enriquecimento utilizado foi eficaz na preparação do animal para o pareamento. Quando a reação do animal reduzia estereotípias e/ou aumentava comportamentos naturais e o enriquecedor foi motivo de atração, a eficiência foi avaliada como positiva. Quando o animal reagia aumentando a exibição de estereotípias e/ou reduzindo a emissão de comportamentos naturais ou quando o enriquecedor causava aversão, a eficiência foi avaliada como negativa. Quando os indivíduos se mostravam indiferentes ao enriquecedor, a eficiência foi avaliada como neutra.

Para o primeiro enriquecedor, categorizado como sensorial olfativo, foram utilizados panos 100% algodão de 60 x 40 cm, de cor branca. Os panos foram colocados nos recintos em pontos de habitual passagem dos animais (Figuras 3 e 4). Cada pano foi deixado por cinco dias para cada animal durante todo o dia, e logo após intercambiado entre os recintos, onde permaneceram por mais cinco dias, totalizando um esforço amostral de 20 horas de coleta, sendo 10 para cada animal. Durante a troca olfativa foram registradas as reações de interação do animal com o enriquecimento fornecido. Mesmo avaliando que, por si só, os panos como novidades, poderiam ser considerados como um enriquecedor, por atrair a atenção dos animais, eles só foram considerados como enriquecedores olfativos quando, após serem manipulados por um primeiro animal, e transferidos para o recinto de um segundo animal.

**Figura 3 – Pano (enriquecimento olfatório) posicionado nos degraus de uma escada de bambu no recinto da quarentena do animal 2, no Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2019. Fonte: Autor.**



**Figura 4 – Pano (enriquecimento olfativo) posicionado em um galho fixo do recinto de exibição do animal 1 (na tela do teto) no Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2019. Fonte: Autor.**



A segunda técnica de enriquecimento ambiental utilizada foi a gravação da vocalização do animal 1 com duração de um minuto e reprodução desse som, sob forma de playback, com, para o animal 2, reproduzindo a gravação por duas vezes. Usando uma caixa de som Bluetooth pequena da marca JBL, reproduzido a três metros de distância do recinto e a dois metros do chão, foram reproduzidos por dois minutos com intervalo de três minutos em cada evento. Esse enriquecimento sensorial auditivo foi realizado com o intuito de facilitar a aproximação entre os indivíduos. A aproximação auditiva foi realizada durante três dias e contou com seis horas de reprodução do áudio. Não houve intercâmbio nesse enriquecimento auditivo pelo fato da fêmea (animal 2) não emitir as vocalizações típicas do gênero, apesar de ronronares quase inaudíveis terem sido emitidos durante todo o período desse trabalho.

A terceira técnica de enriquecimento, categorizada como sensorial visual, foi o uso de um espelho plano de 55 x 30 cm, posicionado do lado de fora do recinto, em pontos de preferência dos animais (Figuras 5 e 6). O intuito foi avaliar o comportamento dos animais diante de seus próprios reflexos. O enriquecimento com espelhos teve uma duração de duas horas por dois dias contínuos para cada indivíduo, totalizando oito horas de experimento.

**Figura 5 – Animal 2 visualizando sua própria imagem no espelho posicionado fora do recinto da quarentena do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2019.**

**Fonte: Autor**



**Figura 6 – Animal 1 visualizando sua própria imagem no espelho posicionado fora do recinto de exibição do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2019.**

**Fonte: Autor.**



O recinto de exibição, antes do pareamento, foi totalmente remodelado e ambientado com novos troncos, galhos e plantas (substratos como cordas foram retirados) caracterizando a ação como um enriquecimento ambiental do tipo físico (Figura 7). Essa nova ambientação teve o objetivo de melhorar o uso dos espaços horizontal e vertical do recinto, reduzir o estresse por permitir alguns pontos de fuga (nos quais os animais poderiam se sentir seguros por não serem vistos um pelo outro e pelos visitantes) e, com isso, proporcionar um maior nível de bem-estar aos animais.

**Figura 7 – O recinto de exibição após ambientação realizada pelos técnicos do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2019, antes do pareamento. Fonte: Autor.**



Após os processos de aproximação sensorial olfativa, auditiva e visual, os animais passaram a dividir o mesmo espaço físico, porém, separados por uma tela de proteção. Esse método foi considerado como enriquecimento social e sensorial tátil porque, somado aos estímulos olfativos (podiam sentir um o cheiro do outro) e visual (podiam se ver), os animais podiam entrar em contato físico com o futuro parceiro de recinto através da tela existente entre o cambiamento e o recinto de exibição. O animal 2 foi introduzido na área do cambiamento, onde permaneceu por oito dias, permitindo apenas um contato físico parcial através da tela entre os indivíduos (Figura 8). Com este enriquecimento social foi possível registrar e, posteriormente analisar, o comportamento dos indivíduos antes do pareamento.

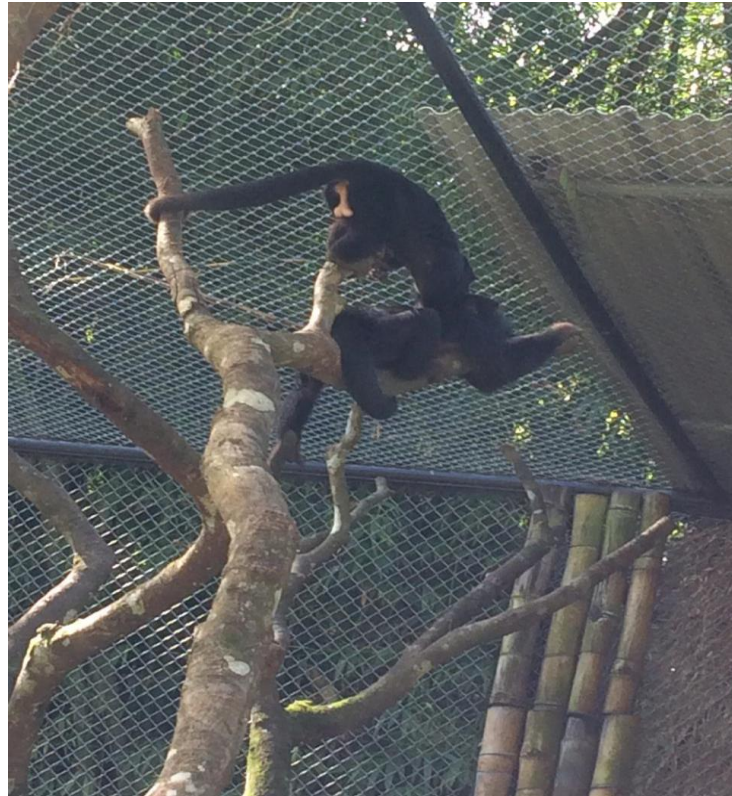


**Figura 8 – Animal 2, no cambiamento, estende o braço pela abertura da tela e toca a cabeça do animal 1 (enriquecimento sensorial tátil por contato físico) no recinto de exibição do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, em 2019. Fonte: Autor.**



O processo total de pareamento dos animais contabilizou 10 dias de enriquecimento ambiental, do tipo sensorial olfativo (Figura 3 e 4), três dias de testes de aproximação sensorial do tipo auditiva, dois dias de enriquecimento sensorial visual com o uso de espelhos (Figura 5 e 6) e oito dias de enriquecimento do tipo social e sensorial tátil (Figura 8). Deve-se aqui considerar, todavia, os 12 dias em que foram realizadas as atividades de ambientação do recinto (enriquecimento físico), antes de iniciarmos o quarto e último enriquecimento social e sensorial tátil prévio ao pareamento propriamente dito. Com os indivíduos devidamente pareados, foi registrado o comportamento dos mesmos a fim de se verificar o resultado do processo de pareamento. Foi realizado um esforço amostral de 20 horas, com objetivo de verificar o resultado do processo de pareamento, registrando as interações sociais entre os indivíduos (Figura 9) totalizando 125 horas de esforço amostral do presente trabalho.

**Figura 9 – Interação social por meio do comportamento de catação entre os indivíduos de *A. belzebul* no recinto de exibição do zoológico do Parque Estadual dois Irmãos, Recife –PE. Fonte: Autor.**



### **3.5. Análise de dados:**

Os dados coletados neste trabalho foram transcritos e contabilizados na forma de orçamentos das atividades diárias (distribuição dos comportamentos exibidos ao longo do dia de atividade) para cada indivíduo, por meio de frequências, somatórios, médias e porcentagens, com o auxílio da Tabela Dinâmica do programa EXCEL©. Para análise dos dados de orçamento diário e uso dos substratos e locais dos recintos para cada animal monitorado foram contabilizados os dados totais – de todo o experimento – em termos de frequências absolutas e relativas. Para a análise dos comportamentos e uso do espaço físico dos recintos para cada animal, os dados foram mensurados em termos de duração em segundos.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. Ampliação do repertório comportamental e definição do etograma**

Apesar da lista prévia de comportamentos utilizados no início da coleta de dados, muitos outros comportamentos foram registrados e permitiram um considerável aumento do repertório comportamental e a definição de um etograma para a espécie em cativeiro.

O Quadro 2 apresenta a lista completa de todos os comportamentos exibidos pelos guaribas-de-mãos-ruivas do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, entre 2018 e 2019. Nesse quadro os comportamentos e seus códigos, estão classificados nas subcategorias da categoria Individual e nas categorias Social e Estereotípias.

O texto que o segue traz o etograma definido ao final da pesquisa, com a descrição detalhada de cada um dos comportamentos registrado por categorias e subcategorias expressas no Quadro 2.

**Quadro 2: Lista comportamentos e seus códigos, distribuídos nas subcategorias da categoria Individual e as categorias Social e Estereotípias registrados nas observações do guariba-de-mãos-ruivas no Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, entre 2018 e 2019**

<b>Subcategorias da Categoria Individual e demais Categorias</b>					
<b>Subcategoria: Alimentação</b>			<b>Subcategoria: Locomoção</b>		
Nº	Comportamento:	Código:	Nº	Comportamento:	Código:
1	Forragear	FO	17	Locomover-se	LO
2	Comer	CO	18	Locomover com comida	LC
3	Beber	H2O	19	Saltar	SAL
4	Manipular alimento	MA	20	Brincar	BR
5	Defecar	DF	21	Locomover com objeto	LOO
6	Urinar	UR	<b>Categoria: Social</b>		
<b>Subcategoria: Manutenção</b>			22	Interagir com Tratador	IT
Nº	Comportamento:	Código:	23	Vocalizar	VOC
7	Ficar parado	FP	24	Esfregação facial	ESF
8	Bocejar	BO	25	Reagir aos visitantes	RV
9	Catar-se	G	26	Tocar	TC
10	Coçar	CÇ	27	Seguir	SEG
11	Defecar	DF	28	Ser catado	G-
12	Manipular objeto	MO	29	Catar outro animal	G+
13	Ficar no cambiamento	CAMB	30	Brincar com outro animal	BR-
14	Ficar no tronco	FT	31	catar e vocalizar	G-/VOC
15	Cochilar	COC	<b>Categoria: Estereotípias</b>		
16	Espirrar	ESP	32	Enroscar	ENR
			33	Perambular	PER
			34	Morder objetos	MRD
			35	Morder próprio corpo	MPC

**Etograma - descrição dos comportamentos da Categoria Individual, Subcategoria Alimentação:**

Forragear: Andar pelo recinto em busca de alimentos ou animais que se encontrem no recinto.

Comer: levar o alimento até a boca com as mãos, pés ou cauda e engolir, garantindo a nutrição.

Manipular alimento: pegar o alimento com as mãos, pés ou cauda e manuseá-lo, como bater, descascar, lavar, arrastar ou jogar.

Beber: ingerir líquidos providos no bebedouro.

Defecar: ato fisiológico de excretar as fezes. Observação: o animal 1, macho jovem, sempre realiza esse comportamento no bebedouro.

Urinar: ato fisiológico de eliminar a urina.

**Etograma - descrição dos comportamentos da Categoria Individual, Subcategoria Manutenção:**

Ficar parado: Não se mover por mais de 10 segundos.

Bocejar: Ato reflexo de abrir a boca por alguns segundos, associado ao descanso.

Catar-se: busca com os dedos em uma dada região do corpo, olhando fixamente para este local, no intuito de limpá-lo de sujeiras ou retirar ectoparasitas.

Coçar-se: esfregar com as mãos ou os pés, repetidas vezes, em um dado local do corpo, sem dar atenção ao este local.

Manipular objeto: pegar, arrastar, cheirar ou bater um objeto.

Ficar no cambiamento: o animal fica em um local onde o público não consegue visualizá-lo (ponto de fuga), podendo ser o nível superior ou inferior do cambiamento.

Reagir aos visitantes: na presença de visitante, aproximar-se da tela de exibição, com aparente curiosidade, ou entrar em interação com o mesmo.

Ficar no tronco: ficar em posição de repouso em um galho presente no recinto por mais de 10 segundos.

Cochilar: Fechar os olhos e entrar em estado de sonolência não profunda, ou um sono leve com curtos e recorrentes momentos de despertar.

**Etograma - descrição dos comportamentos da Categoria Individual, Subcategoria Locomoção:**

Locomover-se: Sair do estado de parado e entrar em movimentação pelo recinto. Observação: o macho se locomovia pelos galhos e no solo de modo quadrúpede, com o apoio dianteiro sob seu antebraço e com as costas levemente arqueadas (em arco convexo).

Locomover com comida: Segurar a comida com a boca, mão, pés ou com a extremidade da cauda e locomover-se pelo recinto.

Saltar: impulsionar-se com membros em ato de pulo, seja vertical ou horizontal, na direção do movimento.

Brincar: interagir com objeto, pessoas, alimento ou outro animal como forma de brincadeira, ato de ocupar seu tempo, sem objetivo aparente.

Locomover com objeto: Segurar o objeto com a boca, mão, pés ou a extremidade da cauda e movimentar-se pelo recinto.

Espirrar: ato reflexo de espirrar, podendo ocorrer por repetidas vezes.

Manipular o pano: forma de interação com o enriquecedor, no qual o animal pega, lambe, morde, cheira ou arrasta o pano disponibilizado no recinto.

**Subcategoria: Estereotipia**

Morder: Segurar com os dentes algo sem intenção de alimentar-se, por curiosidade e investigação, podendo vocalizar simultaneamente.

Morder o próprio corpo: o animal leva até a boca alguma parte do seu corpo, mordendo de forma a não se machucar, podendo vocalizar simultaneamente.

Perambular: o animal executa repetidamente o mesmo trajeto no recinto, utilizando os quatro membros para apoiar-se e mantendo a cauda levemente levantada. Pode começar o deslocamento lentamente e aumentar o ritmo, terminando por correr, geralmente na corda.

Enroscar: O animal, em postura estática, enrola a cauda em torno do próprio dorso e, eventualmente, suspende a cauda contraída contra o corpo, até passar pela cabeça.

**Etograma - descrição dos comportamentos da Categoria Social:**

Interagir com o espelho: Olhar, puxar, mexer, lambe, morder ou cheirar o espelho disponibilizado no recinto durante o enriquecimento sensorial visual.

Vocalizar: Sons de pequeno ou médio alcance (roncos curtos), emitidos durante várias atividades.

Interagir com Tratador: Vocalizar, tocar ou saltar na presença do tratador no recinto.

Esfregação facial: Esfregar o rosto em um local do recinto ou em qualquer objeto disponível.

Tocar: alisar ou tocar usando os membros superiores para explorar outro indivíduo em ato de curiosidade.

Seguir: acompanhar o outro indivíduo em deslocamento pelo recinto, sem sinal de agressividade,

Catar outro indivíduo: catar o outro ou ato de busca atenta no pelo de outro animal.

Ser catado: ser catado por outro animal.

Catar outro animal e vocalizar: vocalizar e catar o outro animal ao mesmo tempo, podendo variar em pequenos roncos ou vocalizações de amplitude média.

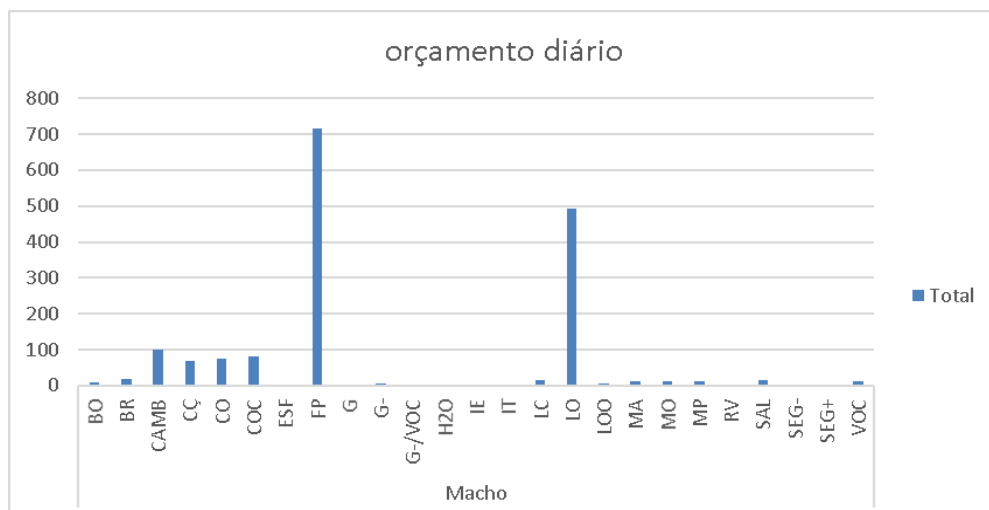
BR-; o animal inicia uma brincadeira com o outro animal, podendo ser uma brincadeira retribuída.

## 4.2. Orçamento diário

Foi calculado e contabilizado o orçamento diário de cada animal, que nos permite analisar as atividades desempenhadas no decorrer de todo o período de monitoramento. Durante a coleta de dados foi possível registrar 35 unidades de comportamento para os dois animais.

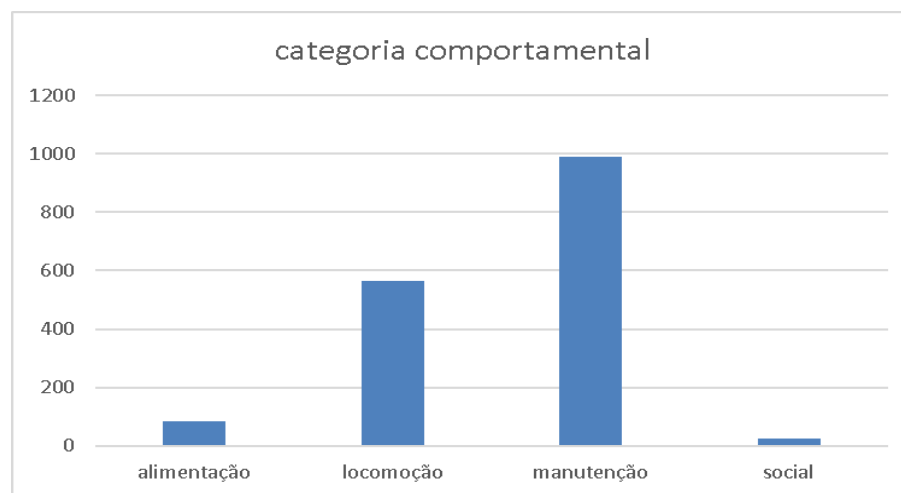
**Animal 1:** Os comportamentos registrados faziam parte das categorias individual, estereotipia e social. Não foram observados comportamentos agonísticos durante toda a coleta de dados. Foram registrados 25 comportamentos distintos. Da categoria individual, subcategoria locomoção, a maior frequência foi para a locomoção (LO) com 487 registros e a menor, locomover com objeto (LOO) com apenas seis ocorrências. Na subcategoria manutenção, a predominância foi ficar parado (FP) com 701 registros e a menor, bocejar (BO) com oito ocorrências. Na subcategoria alimentação, predominou comer (CO) com 70 registros e o comportamento de mais baixa frequência foi beber água (H2O) com duas ocorrências. Na categoria social o comportamento mais frequente foi vocalizar (VOC) que alcançou 12 registros e o menos frequente foi esfregação facial (ESF) com somente três ocorrências. O comportamento enroscar (ENR) ocorreu 159 vezes e foi o único observado na categoria estereotipia, representando 9.6% dos comportamentos. Esse comportamento esteve sempre associado ao comportamento de ficar parado. No total 1.664 comportamentos foram registrados para o macho, animal 1 (Figura 10). A Figura 11 contabiliza esses mesmos dados pelas subcategorias da categoria individual e pelas categorias social e estereotipia para o animal 1.

**Figura 10 – Orçamento diário de atividades do animal 1, macho jovem, no recinto de exibição do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**



Legenda: BO = bocejar; BR = brincar; CMB = ficar no cambiamento; CÇ = coçar; CO = comer; COC = cochilar; ESF = esfragação facial; FP = ficar parado; G = Catar-se; G- = ser catado; G-/VOC = vocaliar e ser catado; H2O = beber água; IE = interagir com o espelho; IT = interação com o tratador; LC = locomover com comida; LOO = locomover com objeto; MA = manipular alimento; MO = manipular objeto; MP = manipular pano; RV = reagir aos visitantes; SAL = saltar; SEG - = ser seguido; SEG+ = seguir; VOC = vocalizar;

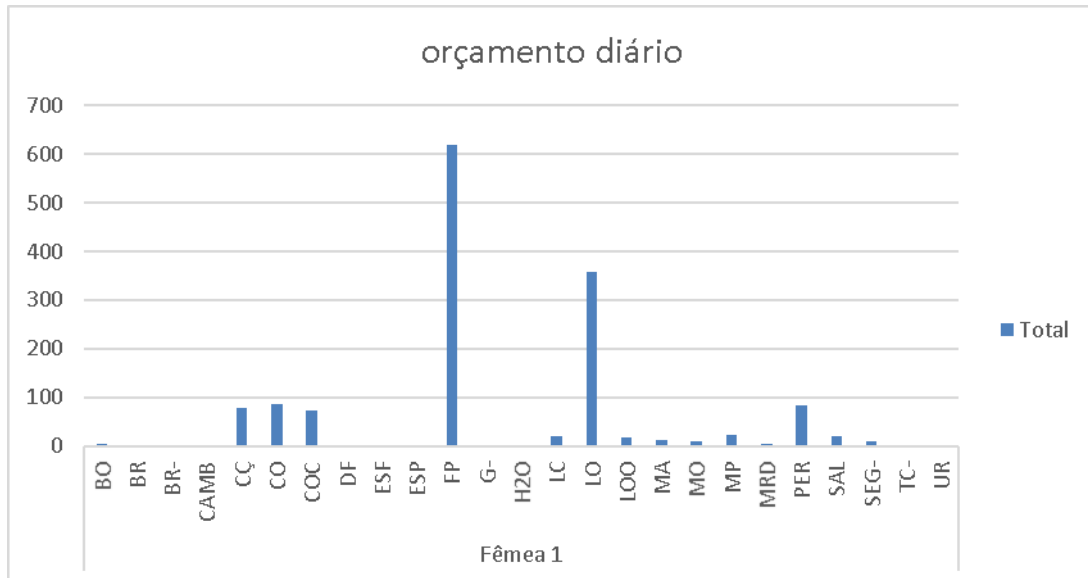
**Figura 11 – Orçamento diário do animal 1 por categoria comportamental no Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**



**Animal 2:** Os comportamentos registrados faziam parte das categorias individual, estereotípia e social. Não foram observados comportamentos agonísticos durante toda a coleta de dados. Foram registrados 25 comportamentos distintos. Da categoria individual, subcategoria locomoção, a maior frequência foi para a locomoção (LO) com 355 registros e a menor, saltar (SAL). Na subcategoria manutenção, a predominância foi ficar parado (FP) com 601 ocorrências e a menor, espirrar (ESP) com apenas duas ocorrências. Na subcategoria alimentação, predominou comer (CO) com 77 registros e o comportamento de mais baixa frequência foi beber água (H2O) com apenas duas ocorrências. Na categoria social o comportamento mais frequente foi seguir (SEG) e o menos, foi ser catado (G-). O comportamento perambular (PER) foi exibido 84 vezes e morder (MRD) foi o de menor ocorrência (Figura 12). Foram registrados 1.436 comportamentos no total. A Figura 13 contabiliza esses mesmos dados comportamentais pelas subcategorias da categoria individual e pelas categorias social e estereotípia exibidas pelo animal 2.

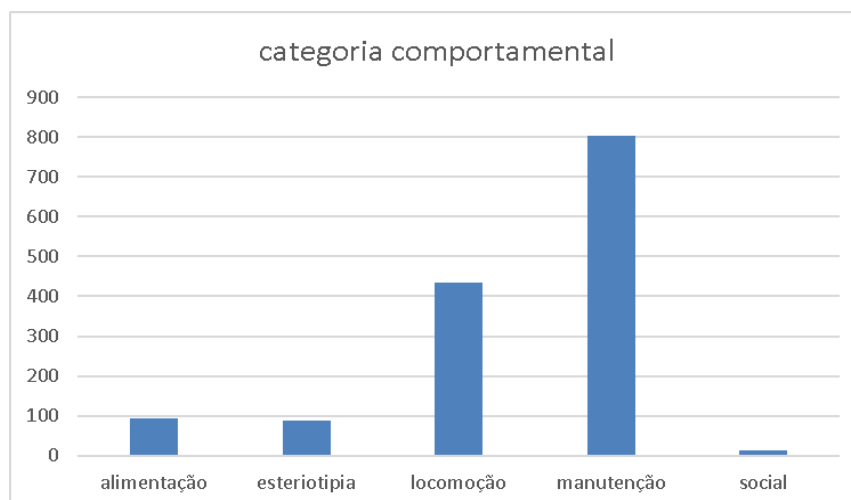


**Figura 12 – Orçamento diário de atividades do animal 2, fêmea adulta jovem, no recinto da quarentena do Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**



Legenda: BO = bocejar; BR = brincar; CAMB = ficar no cambiamento; CÇ = coçar; CO = comer; COC = cochilar; ESF = esfregação facial; FP = ficar parado; G = Catar-se; G- = ser catado; G-/VOC = vocaliar e ser catado; H2O = beber água; IE = interagir com o espelho; IT = interação com o tratador; LC = locomover com comida; LOO = locomover com objeto; MA = manipular alimento; MO = manipular objeto; MP = manipular pano; RV = reagir aos visitantes; SAL = saltar; SEG - = ser seguido; SEG+ = seguir; VOC = vocalizar; DF = defecar; MRD = morder; PER = perambular; TC- = ser tocado; UR = urinar;

**Figura 13 – Orçamento diário do animal 2 por categoria comportamental no Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**

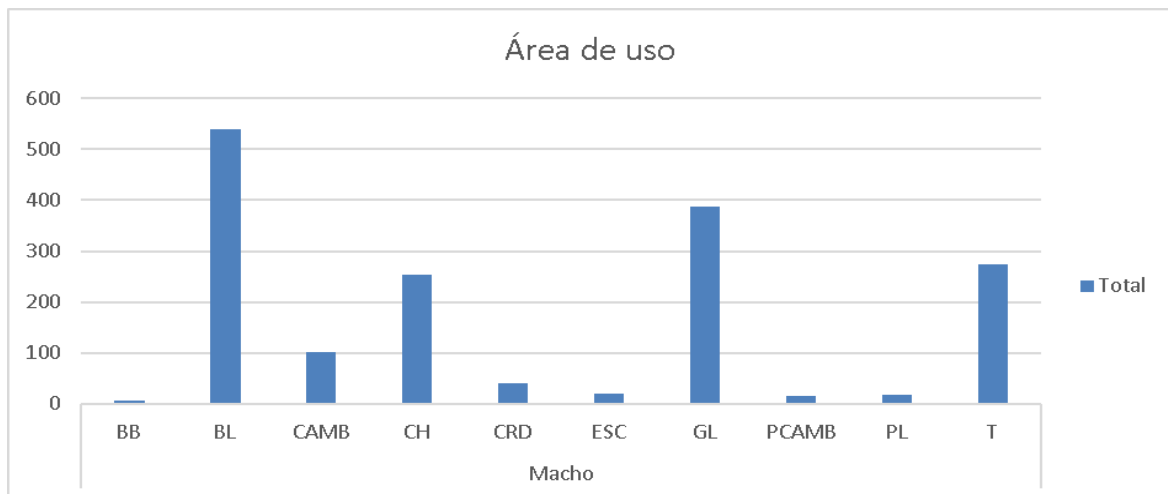


### 4.3 Área de uso

Foi calculado e contabilizado todos os locais de ocorrência dos comportamentos de cada animal no seu respectivo recinto, tornando possível analisar individualmente as preferências da área de uso.

**Animal 1:** Os locais registrados eram substratos presentes no recinto do animal (Quadro 1). Foram registrados 10 locais de uso no recinto, sendo o balanço (BL) o local usado com maior frequência pelo animal com 540 registros, representando 32.5% do total dos registros, o local com menor frequência de uso foi o bebedouro (BB) com apenas seis registros, representando 0.6% (Figura 14).

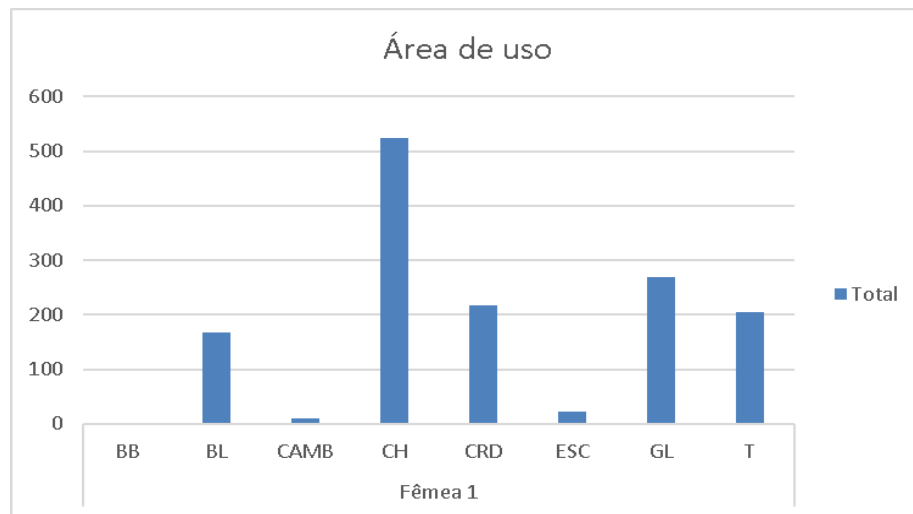
**Figura 14 – Uso do espaço físico do animal 1 no recinto de exibição do zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte:Autor.**



Legenda: BB = bebedouro; BL = balanço; CAMB = cambimento; CH = chão; CRD = corda; ESC = escada de bambu; GL = galho; PCAMB = porta do cambiamento; PL = Plantas; T = tela;

**Animal 2:** Os locais registrados eram substratos presentes no recinto do animal (Quadro 1). Foram registrados oito locais de uso no recinto, sendo o chão (CH) utilizado com maior frequência pelo animal com 523 registros, representando 36.90% do total dos registros, o local com menor frequência de uso foi o bebedouro (BB) com apenas dois registros, representando 0.14% (Figura 15).

**Figura 15 – Uso do espaço físico do animal 2 no recinto de quarentena do zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**



Legenda: BB = bebedouro; BL = balanço; CAMB = cambimento; CH = chão; CRD = corda; ESC = escada de bambu; GL = galho; PCAMB = porta do cambiamento; PL = Plantas; T = tela;

#### 4.4 Enriquecimentos

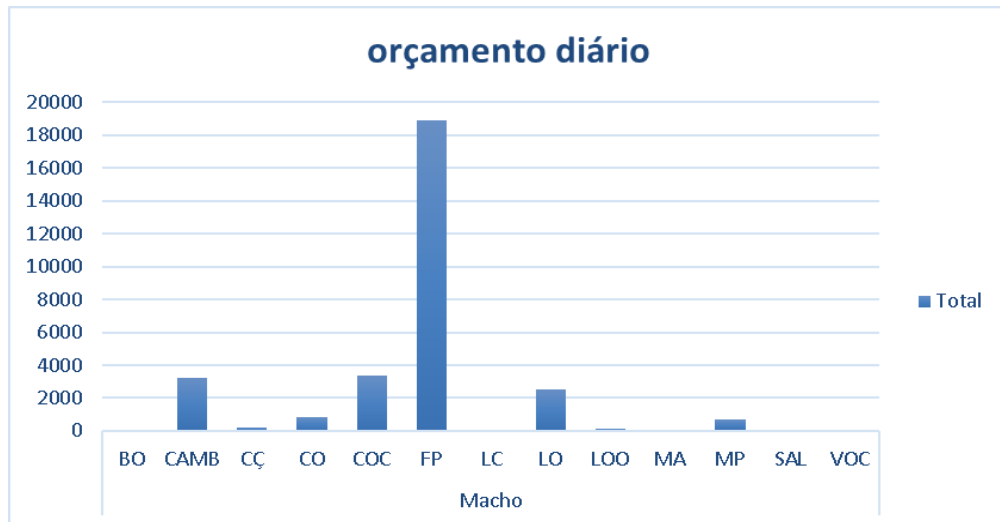
Os enriquecimentos sensoriais (olfativo, auditivo, visual e tátil), social e físico foram contabilizados e quantificados individualmente em termos de duração durante toda a coleta, possibilitando a análise dos diferentes resultados obtidos em cada enriquecimento.

##### Enriquecimento olfativo.

**Animal 1:** Durante a aproximação olfativa entre os animais o comportamento exibido por mais tempo da subcategoria Manutenção foi ficar parado (FP) com 18.860 segundos no total (63.13%) e o comportamento de menor duração foi bocejar (BO) com cinco segundos (0.01%). Na subcategoria Alimentação o animal 1 gastou mais tempo comendo (CO) por 853 segundos, correspondendo a 2.85% do orçamento diário, enquanto manipular alimento (MA) foi o realizado por menor tempo (25 segundos e apenas 0.08% do tempo total). Locomoção (LO) foi o comportamento exibido por mais tempo na subcategoria Locomoção, por 2.501 segundos, (8.37%) e o comportamento de menor duração nessa subcategoria foi saltar (SAL), por seis segundos (0,02%). O único comportamento exibido da categoria Estereotipia foi enroscar (ENR) e ocupou 12.110 segundos ou 40.5% do total das atividades, sempre vinculada ao comportamento de ficar parado. O animal 1 interagiu com o enriquecedor por

687 segundos, (2.29%) (Figura 16), incluindo o tempo em que manipulou o pano de modo a deixar seu cheiro nele, quanto para manipular o pano com o cheiro do animal 2. Foram contabilizados 29.880 segundos do total de comportamentos durante esse enriquecimento.

**Figura 16 – Orçamento diário do animal 1 durante a fase de enriquecimento sensorial olfativo (intercâmbio de panos) no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**

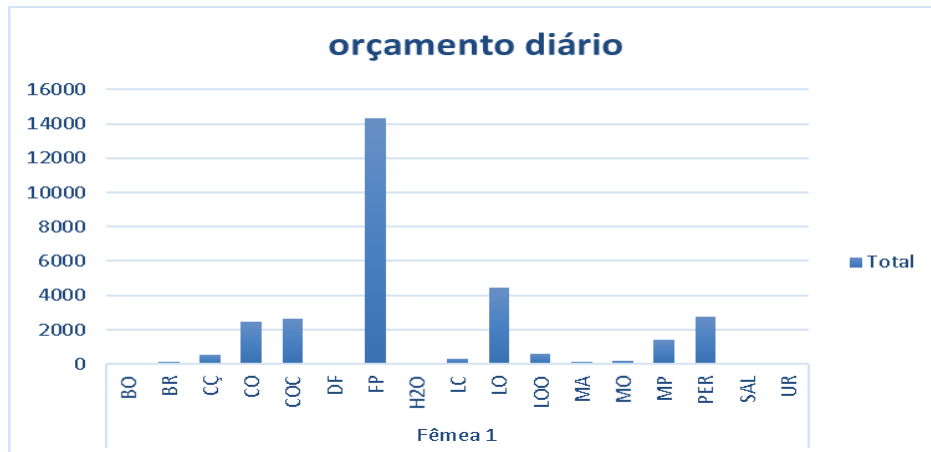


Legenda: BO = bocejar; CAMB = ficar no cambiamento; CÇ = coçar; CO = comer; COC = cochilar; FP = ficar parado; LC = locomover com comida; LOO = locomover com objeto; MA = manipular alimento; MO = manipular objeto; MP = manipular pano; RV = reagir aos visitantes; SAL = saltar; VOC = vocalizar;

**Animal 2:** Durante a aproximação olfativa entre os animais o comportamento mais realizado na subcategoria de manutenção pelo animal 2 foi ficar parado (FP), por 14.310 segundos, e 47.68% e o comportamento que alcançou o menor tempo de exibição foi bocejar (BO) por oito segundo e 0.02% do total dos comportamentos. Na subcategoria de alimentação o comportamento com maior duração em segundos foi comer (CO), exibido por 2.493 segundos (8.30%), e o de menor duração foi urinar (UR), por 10 segundos e 0.03% do orçamento diário. Locomoção (LO) foi o comportamento exibido por mais tempo na subcategoria Locomoção, com 4.392 segundos (14.6%), e o comportamento exibido com a menor duração nessa subcategoria foi saltar (SAL), com 20 segundos (0.06%). O único comportamento na categoria estereotipia foi perambular (PER) com 2.780 segundos (9.26%) (Figura 17). O animal interagiu com o enriquecedor por 1.398 segundos (contando o tempo de manipulação que incorporou seu cheiro, somado ao tempo em que o pano continha o cheiro do animal 1), totalizando (4.65%). Foram registrados 30.009 segundos de comportamentos

durante as observações.

**Figura 17 – Orçamento diário do animal 2 durante a fase de enriquecimento sensorial olfativo (intercâmbio de panos) no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**



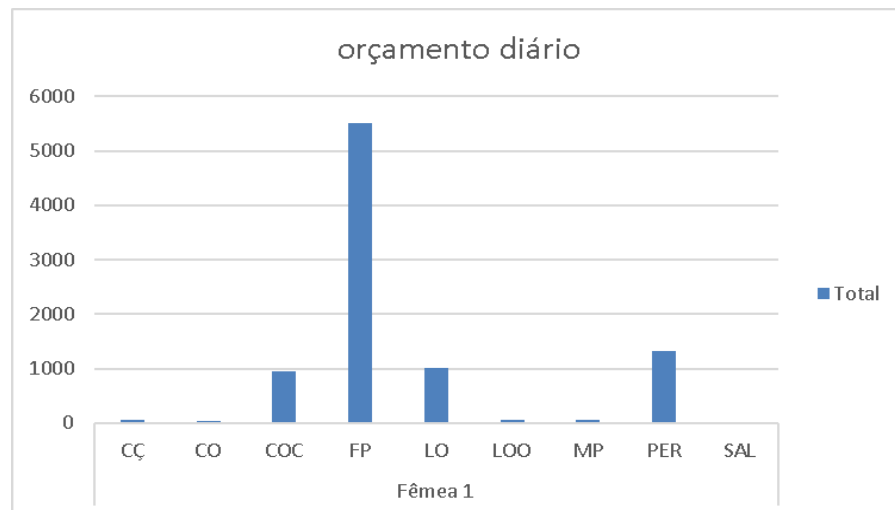
Legenda: BO = bocejar; CÇ = coçar; CO = comer; COC = cochilar; DF = defecar; FP = ficar parado; H2O = beber água; LC = locomover com comida; LOO = locomover com objeto; MA = manipular alimento; MO = manipular objeto; MP = manipular pano MO = manipular objeto; PER = perambular; TC- = ser tocado; UR = urinar;

### Enriquecimento auditivo

O enriquecimento sensorial auditivo foi realizado apenas com a emissão da vocalização do animal 1 para o animal 2, pois não foram observadas vocalizações do animal 2 durante o período de coleta desse dado, nem ao longo de toda a pesquisa, de modo a ser possível a gravação e emissão de playback do material sonoro.

**Animal 2:** Durante o enriquecimento sensorial auditivo o comportamento exibido com a maior duração foi ficar parado (FP), com 5.506 segundos (61.2%) e o comportamento exibido com menor duração foi cochilar (COC), com 960 segundos de duração (10.6%). Na subcategoria Alimentação o único comportamento registrado foi comer (CO) com 30 segundos de duração (0.33%). Locomoção (LO) foi o comportamento mais exibido, totalizando 1.003 segundos (11.1%); e saltar (SAL) foi o menos exibido, por apenas quatro segundos (0.04%). O único comportamento na categoria Estereotipia foi perambular (PER) com 1.324 segundos (14.7%) (Figura 18).

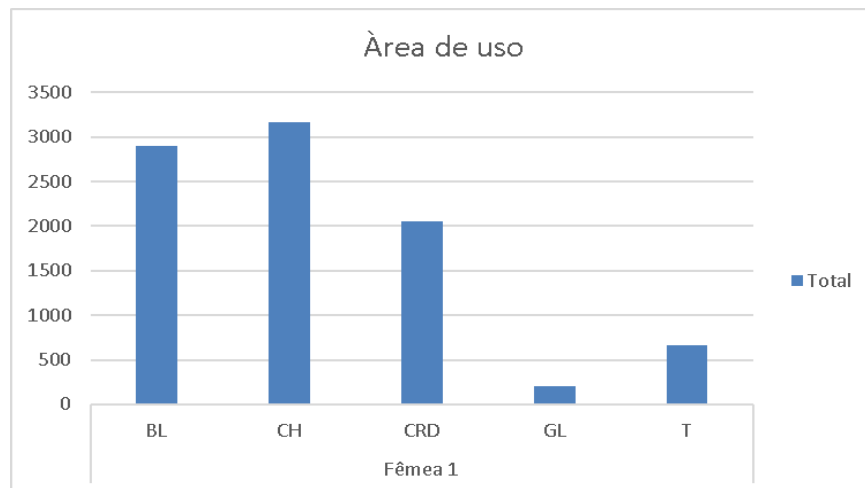
**Figura 18 – Orçamento diário do animal 2 durante a fase de enriquecimento sensorial auditivo no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**



CÇ = coçar; CO = comer; COC = cochilar; FP = ficar parado; LC = locomover com comida; LOO = locomover com objeto; MP = manipular pano; SAL = saltar; PER = perambular.

Com a caixa de emissão (Bluetooth JBL) do playback da vocalização do animal 1 posicionado a dois metros de altura e tres metros de distância da tela frontal do recinto da quarentena, ativado remotamente através de aplicativo no telefone celular do observador, na direção onde estava o animal 2, o tempo de permanência dela em cada substrato do recinto é mostrado no Quadro 1. Foram registrados, durante a emissão da vocalização, cinco locais em que a fêmea permaneceu no recinto. Desses, o chão (CH) foi onde ela permaneceu por mais tempo (3.162 segundos equivalente a 35.1% do tempo total dos registros), seguido pelos balanço (BL), corda (CRD), tela (T) e, finalmente galho (GL) (Figura 19).

**Figura 19 – Uso do espaço físico do animal 2 no recinto de quarentena do zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor..**



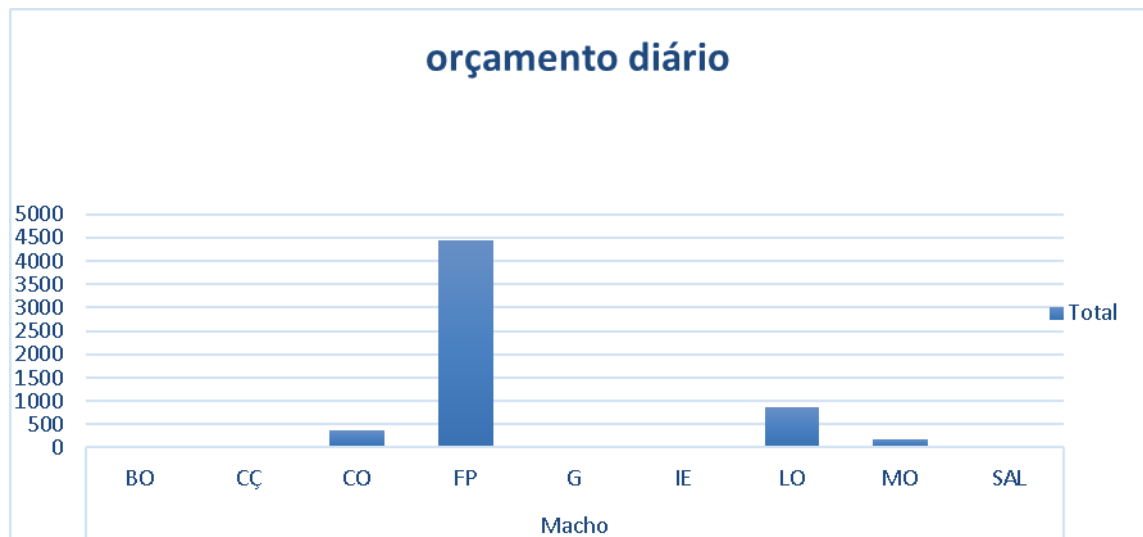
Legenda: BL = balanço; CH = chão; CRD = corda; GL = galho; T = tela.

### **Enriquecimento social e sensorial visual com espelho**

O enriquecimento social e sensorial visual, com o uso de um espelho, foi realizado com ambos animais. Foram contabilizados e analisados os comportamentos exibidos e as interações que ocorreram com o uso desse tipo de enriquecimento.

**Animal 1:** Durante o enriquecimento com o espelho o comportamento de maior duração da subcategoria Manutenção foi ficar parado (FP), com 4.442 segundos (70.0%) e os que envolveram o menor tempo do macho foi bocejar (BO), com cinco segundos de duração (0,08%). Na subcategoria Alimentação o único comportamento realizado foi comer (CO) com 380 segundos (6.33%). Locomoção (LO) foi o comportamento mais exibido da subcategoria Locomoção, com 876 segundos (14.6%), o de menor duração foi saltar (SAL), com cinco segundos (0,08%). O único comportamento na categoria Estereotipia foi enroscar (ENR) com 3.242 segundos (54.0%), sendo o enroscar uma estereotipia vinculada ao comportamento de ficar parado e realizado em frente ao espelho (Figura 4). O animal interagiu com o enriquecimento por 2.998 segundos, que corresponde a quase metade (49.9%) de todo o tempo desse experimento (Figura 20).

**Figura 20 – Orçamento diário do animal 1 durante a fase de enriquecimento social e sensorial visual no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**

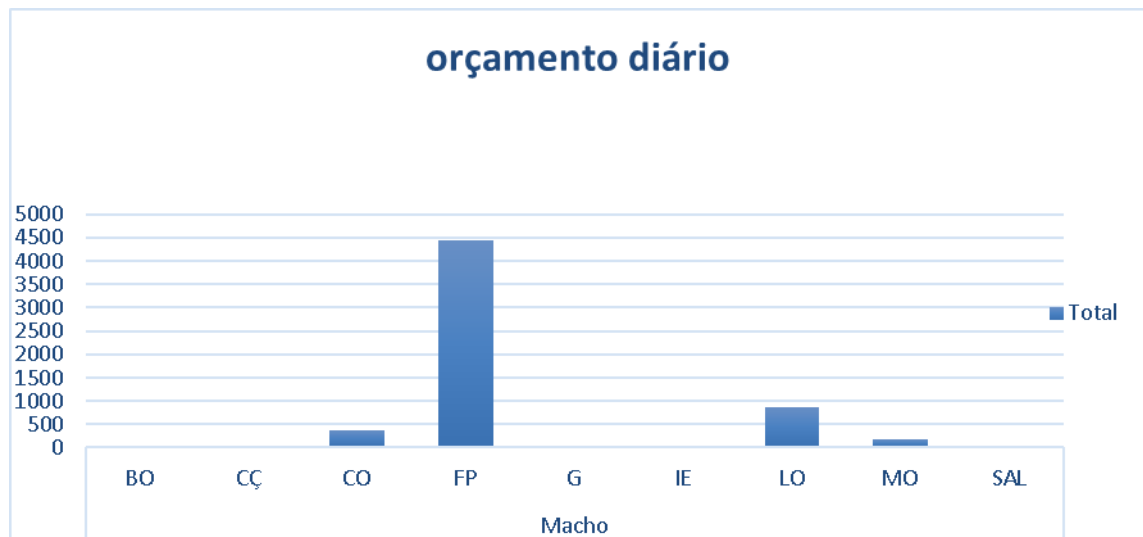


Legenda: BO = bocejar; CÇ = coçar; CO = comer; FP = ficar parado; LO = locomover; IE = interagir com espelho; G = catar-se; MO = manipular objeto; SAL = saltar.

**Animal 2:** Para a fêmea, durante o enriquecimento com o espelho o comportamento mais exibido da subcategoria Manutenção foi ficar parado (FP), com 3.186 segundos (53.3%); e o menos exibido foi bocejar (BO), com 17 segundos de duração (0.28%). Na subcategoria Alimentação, o comportamento comer (CO) foi exibido por 255 segundos (4.27%) e urinar (UR) obteve o menor tempo de registro, 5 segundos (0.08%). Locomoção (LO) foi o comportamento de maior duração da subcategoria Locomoção, com 568 segundos (10.0%) e o comportamento menos exibido foi locomover com comida (LC), por 40 segundos (0.67%). O único comportamento da categoria Estereotipia exibido pela fêmea foi perambular (PER), com 1.080 segundos (18.0%) (Figura 21). O animal interagiu com o enriquecimento por 420 segundos (7.03%).



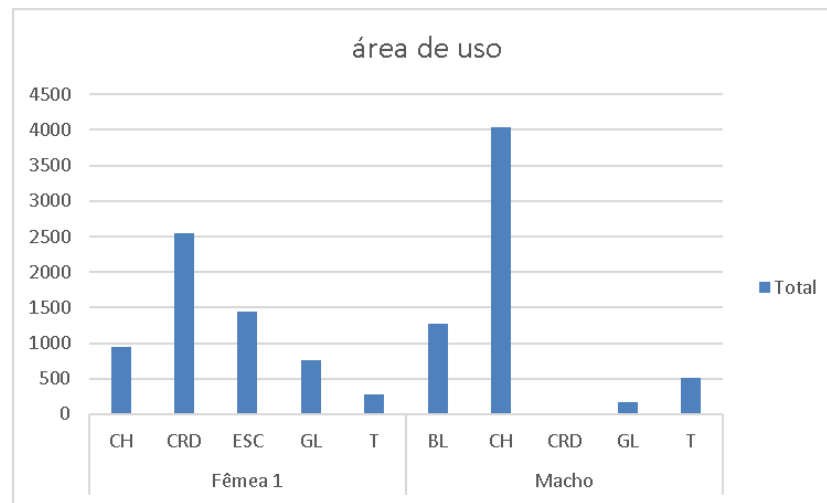
**Figura 21 – Orçamento diário do animal 2 durante a fase de enriquecimento sensorial visual no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**



Legenda: BO = bocejar; CÇ = coçar; CO = comer; COC = cochilar; DF = defecar; FP = ficar parado; LC = locomover com comida; LO = locomover; PER = parambular; UR = urinar;

A Figura 22 mostra uma comparação entre os substratos mais utilizados nos recintos do macho (exibição) e da fêmea (quarentena) durante a exposição dos espelhos, utilizados como enriquecimento preparatório para o pareamento dos mesmos. Foram registrados cinco locais de uso no recinto para cada um dos recintos de ambos os animais. Para o animal 1, o chão (CH) foi o substrato onde ele passou mais tempo (4.040 segundos e 67.3%), seguido pelo balanço, tela, galho e corda (Figura 22). Para o animal 2 o substrato preferido foi a corda (CRD), com 2.551 segundos e 42.5% do tempo total dos registros, seguido pela escada, chão, galho e tela (Figura 22).

**Figura 22 – Uso do espaço físico dos animais 1 e 2 no recinto de exibição e quarentena do zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**



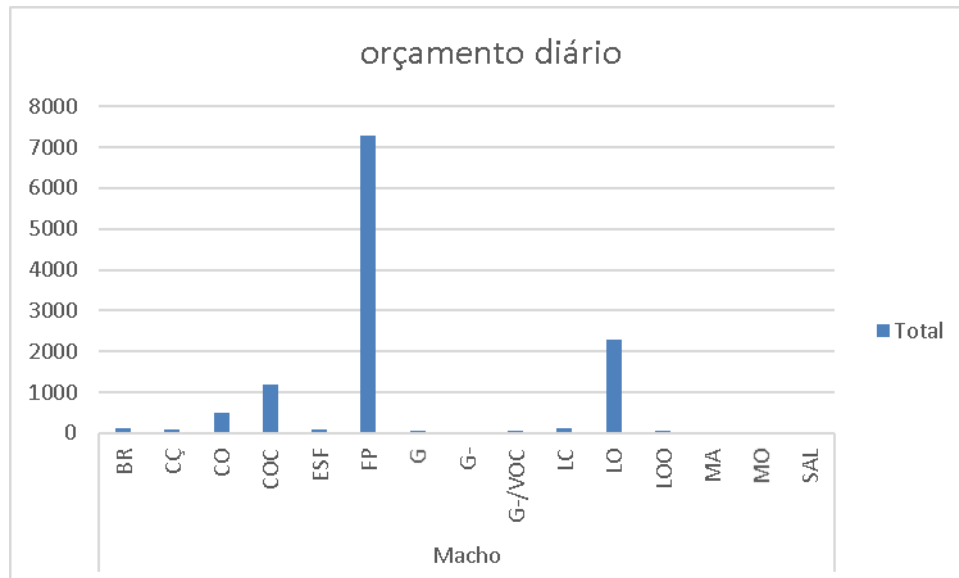
Legenda: CH = chão; CRD = corda; ESC = escada; GL = galho; T = tela; e BL = balanço.

### Enriquecimento social e sensorial tátil

O enriquecimento social foi realizado com os dois animais separados pela tela do cambiamento, tornando possível contabilizar e analisar os comportamentos exibidos e as interações entre os indivíduos.

**Animal 1:** Durante o enriquecimento sensorial tátil, o comportamento com maior duração da subcategoria Manutenção foi ficar parado (FP), com 7.229 segundos (60.3%), e o de menor duração foi manipular objeto (MO), com 38 segundos de duração (0.31%). Na subcategoria Alimentação o comportamento mais exibido foi comer (CO), com 422 segundos (3.52%), e o menos exibido foi manipular alimento (MA), com 28 segundos (0.23%). Locomoção (LO) foi o comportamento mais executado durante esse experimento, com 2.303 segundos (19.2%) e o comportamento menos exibido foi saltar (SAL), por apenas três segundos (0.02%). O único comportamento na categoria Estereotipia foi enroscar (ENR), com 3.112 segundos, (25.9%). Na categoria social o animal interagiu com o outro indivíduo por 189 segundos (1.57% do total), exibindo os comportamentos de catar, ser catado, vocalizar e esfregação facial em substratos próximos a companheira (Figura 23).

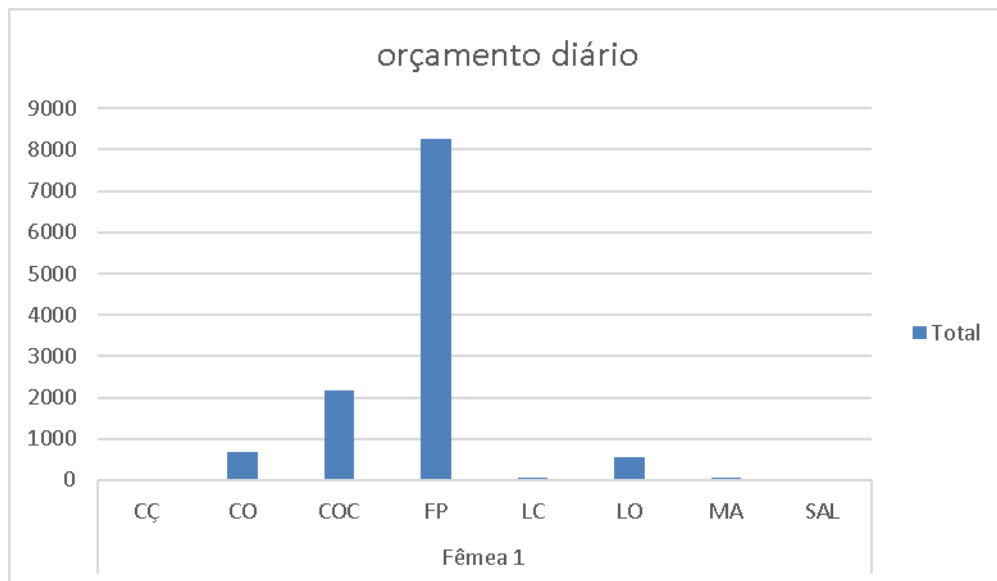
**Figura 23 – Orçamento diário do animal 1 durante a fase de enriquecimento sensorial tátil no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**



Legenda: BR = brincar; BO = bocejar; CÇ = coçar; CO = comer; COC = cochilar; ESF = esfragação facial; FP = ficar parado; G = catar-se; G- = ser catado; G-/VOC = ser catado e vocalizar; LC = locomover com comida; LO = locomover; LOO = locomover com objeto; MA = manipular alimento; MO = manipular objeto; MP = manipular pano; SAL = saltar;

**Animal 2:** Na subcategoria Manutenção o comportamento exibido com a maior duração foi ficar parado (FP), com 8.250 (69.9%) e o comportamento menos exibido foi cochilar (COC), com 2.160 segundos (18.3%). Na subcategoria Alimentação o comportamento mais exibido pela fêmea foi comer (CO), com 455 segundos (3.85%) e o menos exibido foi manipular alimento (MA), com 47 segundos (0.39%). Locomoção (LO) foi realizada durante 544 segundos, (4.61%) e saltar (SAL) por apenas três segundos (0.02%) (Figura 24). Não foram observados comportamentos da categoria Estereotipia durante este enriquecimento. Na categoria social o animal interagiu com o outro indivíduo por 49 segundos no total (0.04%), apenas o comportamento ser catado foi exibido por esse animal.

**Figura 24 – Orçamento diário do animal 2 durante a fase de enriquecimento social e sensorial tátil no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**



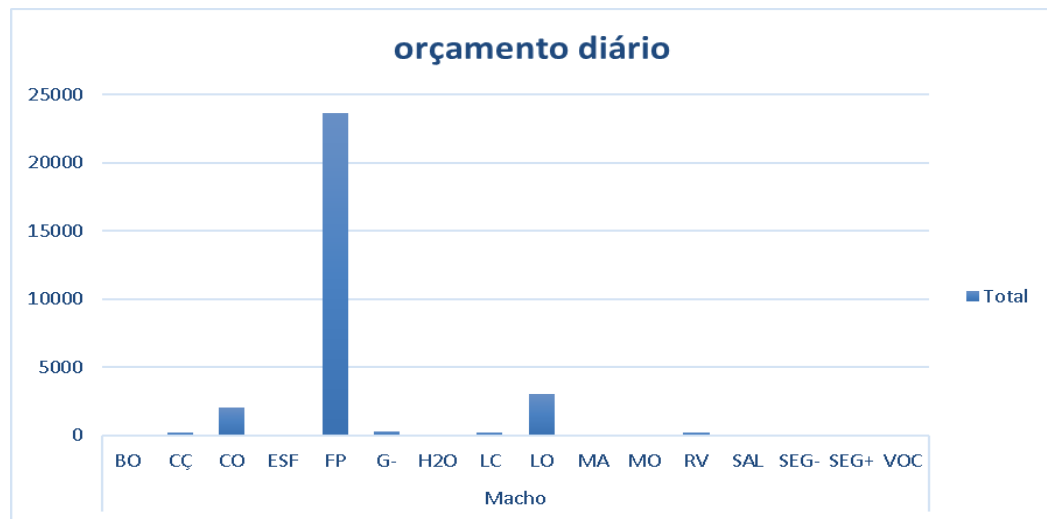
Legenda: CÇ = coçar; CO = comer; COC = cochilar; FP = ficar parado; LC = locomover com comida; LO = locomover; MA = manipular alimento; SAL = saltar;

#### 4.4 Pareados

Com os indivíduos dividindo, efetivamente, o mesmo recinto, foram registrados seus comportamentos nas primeiras horas em que a porta do cambiamento foi aberta e os animais não estavam separados por nenhum tipo de barreira física. Na fase final da pesquisa foi possível avaliar o sucesso das técnicas de enriquecimento ambiental utilizadas visando a redução do estresse do pareamento e a melhoria do bem-estar dos indivíduos envolvidos.

**Animal 1:** Nas 20 horas de monitoramento após o pareamento, o comportamento mais exibido pelo macho da subcategoria Manutenção foi ficar parado (FP), com 23.189 segundos (77.4%) e ele bocejou (BO) por 10 segundos no total (0.03%). Na subcategoria Alimentação o comportamento mais exibido foi comer (CO), com 2.033 segundos (6.78%) e o menos realizado foi manipular alimento (MA), com 26 segundos (0.08%). Locomoção (LO) foi o de maior duração, com 2.987 segundos, (9.97%) e o de menor duração foi o comportamento saltar (SAL), com apenas três segundos no total (0.01%). O único comportamento na categoria estereotípias foi enroscar (ENR), com 2.349 segundos (7.84%). Na categoria social o macho, como emissor dos comportamentos, interagiu com a fêmea por 750 segundos (2.50%), exibindo comportamentos de catar, ser catado, vocalizar e esfregação facial (Figura 25).

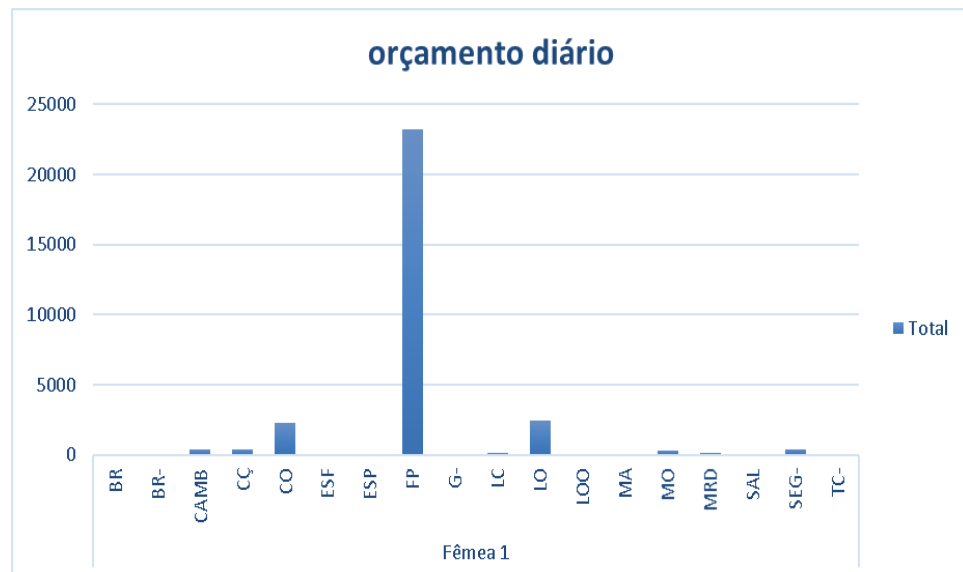
**Figura 25 – Orçamento diário do animal 1 durante o pareamento no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**



Legenda: BO = bocejar; CÇ = coçar; CO = comer; COC = cochilar; ESF = esfragação facial; FP = ficar parado; G- = ser catado; LC = locomover com comida; LO = locomover; MA = manipular alimento; MO = manipular objeto; RV = reagir a visitantes; MA = manipular alimento; MO = manipular objeto; RV = reagir aos visitantes; SAL = saltar; SEG- = ser seguido; SEG+ = seguir; VOC = vocalizar;

**Animal 2:** Nas 20 horas de monitoramento a fêmea, da subcategoria Manutenção, exibiu por mais tempo o comportamento ficar parado (FP), com 22.584 segundos (75.5%) e pelo menor tempo o comportamento de espirrar (ESP). Na subcategoria Alimentação o comportamento de maior duração foi comer (CO), com 2.148 segundos (7.18%) e o de menor duração foi manipular alimento (MA), com 26 segundos (0.08%). Locomoção (LO) foi exibido por 2.437 segundos (8.15%) e saltar (SAL), por 35 segundos (0.11%). O único comportamento na categoria Estereotipia foi morder (MRD), exibido por 90 segundos no total, representando 0.30%. Na categoria social a fêmea, como emissora dos comportamentos, interagiu com o macho por 750 segundos (1.50%), exibindo os comportamentos de catar, ser catada, seguir e tocar (Figura 26).

**Figura 26 – Orçamento diário do animal 1 durante o pareamento no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**



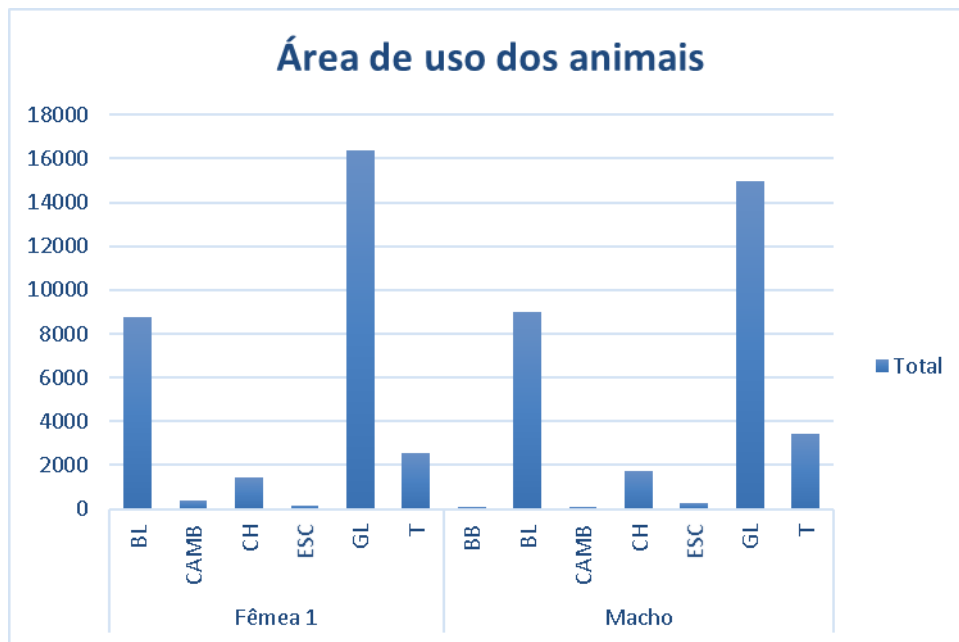
Legenda: BR = brincar; BR- = brincar com outro indivíduo; CÇ = coçar; CO = comer; COC = cochilar; ESP = espirrar; ESF = esfregação facial; FP = ficar parado; LC = locomover com comida; LOO = locomover com objeto; LO = locomover; MA = manipular alimento; MO = manipular objeto; MRD = morder; SAL = saltar; SEG- = ser seguido; TC = tocar outro indivíduo;

### Área de uso

Dividindo o mesmo recinto de exibição, após ter sido remodelado com inclusões de novos substratos e pontos de fuga, os animais 1 e 2 exibiram preferências por diferentes locais, como pode ser visualizado na Figura 27. O animal 1, em ordem decrescente, utilizou: o galho (GL) o local usado com maior tempo de uso pelo animal com 15.002 segundos, (50.5%) dos registros, seguido por balanço (BL), tela (T), chão (CH), escada (ESC) e finalmente bebedouro (BB) por 120 segundos, (0.40%) (Figura 27).

**Animal 2:** O local com o maior tempo de uso pelo animal 2 foi o galho (GL) com 16.401 segundos (55.3%), seguido de balanço (BL), tela (T), chão (CH), ficar no cambiamento (CAMB) e finalmente escada (ESC) 158 segundos (0.53%) (Figura 27).

**Figura 27 – Uso do espaço físico dos animais 1 e 2 durante o pareamento no recinto de exibição e quarentena do zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, durante o período de outubro de 2018 a maio de 2019. Fonte: Autor.**



Legenda: BL = balanço; CAMB = cambiamento CH = chão; ESC = escada de bambu; corda; GL = galho; T = tela;

## 5. Discussão

Os resultados do orçamento diário obtidos no presente trabalho tiveram como principais atividades desempenhadas pelos dois guaribas monitorados, o descanso, a locomoção e a alimentação. Esses dados são similares aos publicados por Fleagle (2013), que faz uma revisão dos primatas em geral e revela uma proporção semelhante dos comportamentos durante a atividade diária. A proporção desses comportamentos manteve-se a mesma para todo o conjunto de dados, como também nos experimentos de cada um dos enriquecedores. Aqui, quatro estímulos enriquecedores foram utilizados como forma de dirimir os problemas relacionados com o pareamento de animais desconhecidos.

O padrão de atividades desenvolvido pelos dois animais monitorados na presente pesquisa se assemelha ao desempenhado por *Alouatta* no ambiente natural, sendo o descanso o comportamento que os animais dedicaram na maior parte do tempo. Esses achados corroboram com os dados obtidos por Bicca-Marques & Calegari-Marques (1994) para *Alouatta caraya*, de vida livre, especialmente tratando-se dos indivíduos adultos.

Boere (2001) afirma que o enriquecimento ambiental de recintos em zoológicos tem o objetivo de diminuir o estresse e fornecer condições para que os animais desenvolvam comportamentos o mais próximo do natural. Concordamos com ele, mas acrescentamos que o potencial de uso das técnicas de enriquecimento pode ser excepcional para ajudar na conservação dos animais. No presente trabalho utilizamos diversos tipos de enriquecimento ambiental para, além de reduzir o estresse do cativeiro e do processo de pareamento, quebrar a monotonia do cativeiro, preparando os animais para a vida rica em novidades, por vezes caótica e imprevisível, das florestas neotropicais.

Cada enriquecedor foi utilizado na proporção que fizesse o mesmo manter seu papel de novidade ao longo do experimento e para evitar que, em lugar de atuar como estímulo atrativo, se tornasse um estímulo repulsivo. Assim, o tempo total de contato com o pano (que atuou, após o intercâmbio, como estímulo olfativo) foi de 10 horas totais, com duas horas de observação por cinco dias contínuos; enquanto que o estímulo auditivo foi testado por duas horas em apenas dois dias contínuos, totalizando quatro horas de playback.

O olfato e os sinais visuais são extremamente importantes na comunicação dos primatas (CHIQUITELLI et al., 2011). No primeiro momento de intercâmbio do enriquecedor sensorial olfativo, devido a ocorrência de chuvas, o enriquecedor foi apresentado molhado para o animal 2, gerando repulsa ao toque, inicialmente. Devido a fortes chuvas no local, não



podemos descartar a possibilidade de que o estímulo olfativo que seria transmitido do animal 1 ao animal 2 tivesse seu cheiro reduzido ou até eliminado pela exposição à chuva. Por sua vez, o animal 1, que recebeu o pano seco impregnado do cheiro do animal 2 da quarentena (portanto abrigado da chuva), passou a manipulá-lo poucos minutos após sua introdução no recinto de exibição.

Utilizando a categorização de eficiência proposta para avaliar o enriquecedor, o estímulo sensorial olfativo utilizado (o cheiro do outro animal através do pano, que atuou como veículo) foi considerado positivo para o animal 1. Para o animal 2, no primeiro momento o pano molhado causou certa aversão (eficiência negativa?), a chuva pode ter retirado total ou parcialmente o cheiro do animal 1 (eficiência neutra?), porém foi o segundo enriquecedor capaz de reduzir as estereotipias da fêmea (eficiência positiva).

A literatura consultada careceu de trabalhos sobre enriquecimentos do tipo sensorial olfativo em *Alouatta* cativo ou outros primatas, o que impossibilitou uma discussão aprofundada dos resultados obtidos nesse experimento.

Os sinais acústicos são os que possuem um potencial maior de transmissão do que os outros tipos de sinais, porque possibilita conhecer de onde o som é emitido, sem precisar estar em contato visual com o emissor (ALTMANN, 1974). Esse autor afirma que a informação sonora é transmitida de maneira mais rápida e precisa que outras formas de transmissão. Wilson (1975) afirmou que a comunicação do gênero *Alouatta* é primariamente vocal, e o som emitido pode exceder o desempenho de feromônios e da luz, atravessando obstáculos e espalhando-se por grandes distâncias, sob diversas condições ambientais. Segundo Jones (1998) o uso da vocalização representa um tipo de comunicação primária e não danosa, visto que não há risco para os animais envolvidos.

Na natureza os guaribas costumam vocalizar em coro, em horas específicas do dia, com o intuito aparente de comunicação entre grupos vizinhos (Coutinho, 2012; Veiga, Kierulff & Oliveira, 2008; Souza, 2005).

Durante a aproximação auditiva, enriquecimento testado apenas com o animal 2 – a fêmea – a taxa de comportamentos foram semelhantes aos exibidos durante os outros experimentos de pareamento, exceto para a estereotipia perambular (PER), que foi realizado durante 1.324 segundos, alcançando 14.7% do orçamento diário dela ao longo da reprodução do playback. Encontramos uma única pesquisa realizada no ano 2000, no Yerkes Primate Research Center, que confirma a grande importância da comunicação auditiva que ocorreu em níveis elevados entre os primatas, tanto entre os residentes do espaço onde foi realizado o

experimento, quanto nos cercados adjacentes (Fox, 2000).

Assim que o playback era acionado o animal 2 se aproximava da tela frontal e ficava atenta ao local de onde o som era emitido. Testado exclusivamente nesse animal, o enriquecedor auditivo teve sua eficiência considerada positiva uma vez que reduziu a estereotipia (PER) perambular, exibida durante 21.75% nas observações realizadas antes do início dos testes de enriquecimento, para 14.70% durante o teste sensorial auditivo.

Em contraste com os estímulos enriquecedores vistos até o momento, os espelhos são comumente utilizados em cativeiro, como um estímulo enriquecedor tanto social como sensorial visual. Alguns autores ressaltam as boas qualidades desse enriquecedor. Segundo Jones & Phillips (2005) o uso de espelhos auxilia no enriquecimento de animais mantidos em cativeiro, diminuindo o estresse ocasionado pelo isolamento. Para Doval (2008) os espelhos podem enriquecer o ambiente de alguns animais sociais mantidos em isolamentos. Neto, Brangio & Silva (2014) ressaltam que a maioria dos animais não se reconhece no espelho e a presença dele pode favorecer a simulação da convivência com outro animal, comum em seu habitat natural.

Chiquitelli (2011) afirma que o espelho foi responsável pela diminuição significativa do comportamento perambular (PER) (descrito pelo autor como “repetir trajetos” - RT), tendo ocorrido uma diminuição de interesse pelo enriquecimento ao longo do tempo do experimento. O autor avaliou que essa redução do interesse pelo espelho foi devido ao enriquecedor ter perdido o efeito de novidade para os animais. No presente trabalho, o nível de interação com o enriquecedor sensorial visual permaneceu igual nos dois dias de experimento, mantido por duas horas por dia e dois dias contínuos, permanecendo ainda como novidade no recinto. O animal 2 mostrou um aumento significativo na categoria estereotipia, especificamente com o comportamento perambular (PER), alcançando a maior taxa de 18.0% do orçamento diário, contrariando o resultado obtido por Chiquitelli (2011). As demais taxas dessa estereotipia, única exibida para a fêmea em todo o experimento, foi de 9.26% no enriquecimento sensorial olfativo, 14.7% no sensorial auditivo, e caiu para zero tanto no sensorial tátil e social, quanto nas 20 horas de monitoramento do pareamento.

Apesar de ter sido o experimento que mais causou estereotipia, comparado ao percentual obtido antes dos testes, houve redução de aproximadamente 7%, o que nos leva a avaliar sua eficiência como positiva, para o animal 2. O mesmo não pode ser avaliado para o animal 1 que, utilizou sua imagem refletida no espelho para intensificar a estereotipia “enroscar” (ENR), atingindo quase metade de todo tempo de observação (49,9%) e levando a

sua eficiência a ser considerada negativa.

As interações sociais durante o enriquecimento sensorial tátil e social do pareamento envolveu alocações e toques logo no início do teste, permitindo considerarmos um sucesso o processo de pareamento realizado neste trabalho. Segundo Camargo (2005) alocação envolve diferentes classes sexo-etárias, principalmente as fêmeas e é o contato social mais importante na fase adulta, mostrando-se útil para manter a coesão do grupo.

As interações sociais, apesar de significativas, foram exibidas em uma taxa muito baixa (0.06%), corroborando com os resultados de Marques (1996) que, trabalhando com bugios de vida livre, considerou baixa a taxa de interação social de 4.24% do tempo total de observação. Uma das interações sociais observadas durante o enriquecimento sensorial tátil e social do pareamento, foram os comportamentos individuais de esfregação facial (ESF), visto em, praticamente, todos os substratos disponíveis no recinto. Segundo Lynch-Alfaro e colaboradores (2012) a esfregação facial funciona como um meio de comunicação e interação social entre os indivíduos.

A maioria das interações sociais que envolveram contato físico foram iniciadas pelo animal 1 e bem aceitas pelo animal 2. Isso demonstra um sucesso reprodutivo promissor nesse momento de iniciação da colônia. Podemos levar em conta que, segundo Bonvicino (1989) as cópulas de *A. belzebul* são iniciadas pelos machos, e podem chegar a dois minutos. Essa autora revela que a gestação desse primata foi estimada em mais de 154 dias, o que torna possível a ocorrência de duas gestações por ano.

Avaliando todo o processo de pareamento do casal monitorado na presente pesquisa podemos inferir que as chances de que eles representem uma colônia reprodutiva no futuro são muito altas. Os bugios não apresentam preferência por estações do ano para ocorrência das cópulas e é raro o nascimento de gêmeos, segundo Crockett & Eisenberg (1987) e Neville et al. (1988). A maturação sexual ocorre entre seis e oito anos para machos e quatro e cinco anos nas fêmeas, segundo Auricchio (1995), idade ainda não atingida pelos animais desse trabalho, estimadas em três anos e meio para o macho e cerca de quatro anos para a fêmea.

Outros tipos de técnicas de enriquecimento ambiental, que extrapolaram os tipos sensoriais e sociais planejados e executados na presente pesquisa, como o alimentar (nutricional), ou cognitivo (ocupacional) foram realizados pelos técnicos e tratadores do zoológico do PEDI, de forma intencional ou não, com o objetivo de amenizar o estresse dos animais cativos, sempre que houve necessidade. Essas intervenções careceram de registros,

pois não foram monitoradas de forma sistemática, nem acompanhadas pelo observador (autor).

Segundo Pizzutto, Sgai e Guimarães (2009), o enriquecimento ambiental pode melhorar o desempenho reprodutivo além de melhorar o bem-estar de animais cativos. Concordando com os autores acima nossos resultados mostraram uma interação social imediata, uma ausência de comportamentos agressivos e, no caso da fêmea, uma ausência de estereotipia (PER) que chegava a alcançar mais de 20% do tempo de observação e foi reduzido a zero durante o pareamento separado por tela e do pareamento definitivo dos animais do presente estudo. Em termos gerais a eficiência dos enriquecimentos foi positiva e, definitivamente, contribuiu para o sucesso do pareamento.

## **6. Conclusão**

Neste trabalho foi possível verificar os comportamentos de cada um dos indivíduos separadamente, o que possibilitou traçar, preliminarmente, um etograma para o cativo de um macho e uma fêmea selecionados para iniciar a colônia reprodutiva do zoológico do Recife.

Apesar dos indivíduos apresentarem um bom resultado no pareamento, ainda é cedo para concluir que esta aproximação irá resultar em uma colônia reprodutiva, necessitando dar continuidade no acompanhamento e manejo desses animais cativos, para que se possa afirmar um sucesso reprodutivo.

De acordo com que o foi registrado e analisado durante este projeto, nenhum dos animais teriam chances de sobreviver em um ambiente natural, sem uma ampla preparação dos aspectos físicos e psicológicos. Mesmo que o animal 2 apresente a menor taxa de estereotipia, o animal mostrou um alto grau de estampagem, o que dificultaria um possível retorno ao ambiente natural. Será necessário aprimorar técnicas de manejo de reabilitação para que se torne possível a soltura em ambiente natural. Ao fim deste trabalho foi possível concluir que o animal 1 ainda não possui chance de voltar ao ambiente natural, devido à alta taxa de comportamentos estereotipados e limitações físicas causadas por uma provável doença ósteo-metabólica sofrida na infância.

Ressaltamos que não foi observado nenhum comportamento agonístico ou qualquer outro que pudesse causar dano físico aparente aos indivíduos, como por exemplo, morde-se, arranhar-se, arrancar pelos, entre outros. O manejo planejado e posto em prática possibilitou que os animais se comportassem de maneira pacífica.

Foi constatada uma melhoria significativa nos comportamentos associados à categoria de estereotipia após os processos de enriquecimentos físicos e sociais. Os animais passaram a maior parte do tempo em substratos altos do recinto, indicando melhoria no uso do espaço físico, através de deslocamentos horizontais e verticais da área do recinto, antes, durante e após quatro diferentes tipos de enriquecimentos ambientais testados.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTMANN, J. **Observational study of behavior: sampling methods.** Behaviour, v. 49, n.3/4, p.227-267, 1974.

Araújo Junior, A. C., Didonet, J. J., Araújo, C. S., Saletti, P. G., Borges, T. R. J., & Pessoa, V. F. (2008). **Color vision in the black howler monkey (*Alouatta caraya*).** **Visual Neuroscience**, 25, 243-248.

Auricchio, P. (1995). **Primatas do Brasil.** São Paulo, SP: Terra Brasilis.

Bicca-Marques, J.C. & C. Calegari-Marques (1994). Activity budget and diet of *Alouatta caraya*: an age-sex analysis. **Folia Primatologica** 63: 216-220.

BICCA-MARQUES, J.C. 2003. How do Howler Monkeys cope with habitat fragmentation?, p. 283-303. In: L.K. MARSH (Ed.). **Primates in fragments: Ecology and Conservation.** New York, Kluwer Academic, Plenum Publishers, 428p.

BOERE, V. 2001. Environmental Enrichment for Neotropical Primates In Captivity. **Ciência Rural, Santa Maria**, 31 (3): 543-551.

Bonvicino, C. R. 1989. Ecologia e comportamento de *alouatta belzebul* (primates: Cebidae) na mata atlântica, **Rev. Nordestina Biol.**, 6(2): 149-179.

Coutinho, L, A. 2012. **Variação sazonal e longitudinal na ecologia do guariba-de-mãos-ruivas, *alouatta belzebul* (primates atelidae), na fazenda pacatuba, Paraíba.** Tese de mestrado.

Couto, M. F. 2006. **Preenchimento perceptual em tricomas e dicromatas.** Tese de doutorado, Universidade de Brasília, Brasília.

Crockett, C. M.; Eisenberg, J. F. Howlers. 1987. Variation in group size and demography in: B.B Smuts; D. L. Cheney; R. M. Seyfarth; R. W Wrangham; T. T. Struhsaker (eds) **Primate Societies.** Chicagon/London, The university of Chicago Press. p54-68

Crockett, C. M. Conservation biology of the genus *Alouatta*. **Int. J. Primatol.**, 19(3): 549-578, 1988

Crockett, C. M.; Pope, T. Inferring patterns of aggression from red howler monkey injuries. **Am. J. Primatol.**, 15:289-308, 1988

CHIQUITELLI NETO, Marcos et al. Avaliação do bem-estar de um bugio (*Alouatta caraya*) cativo durante enriquecimento social e ambiental: indicadores comportamentais. **Revista de Etologia**, v. 10, n. 1, p. 12-20, 2011.

DEL CLARO, K., PREZOTO, F, & SABINO, J. 2008. **As distintas faces do comportamento animal**. Anhanguera Educacional. Edição Especial. Valinhos – SP.

DOVAL, Lenize Maria Soares. **Direitos dos animais: uma abordagem histórico-filosófica e a percepção de bem-estar animal**. 100 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Faculdade de Veterinária) Porto Alegre, 2008. Acesso em: 09 jun. 2019.

CAMARGO, C. C. 2005. **Ecologia comportamental de *Alouatta belzebul* (Linnaeus, 1766) na Amazônia Oriental sob Alteração Antrópica de Hábitat**, Dissertação de mestrado, UFPA.

FLEAGLE, J. G. **Primate adaptation and evolution**. 3. ed. New York: Stony Brook University, 2013.

Fox, M. W. (2000). **Emory University Primate Enrichment Plan**. Yerkes Primate Research Center. <http://www.hivinfosource.org/dlar/assets/environment.do>. Consulta em junho de 2019.

HORWICH, R. H. 1998. **Effective solutions for howler conservation**. International Journal of Primatology 19(3):579-598.

IUCN 2019. **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1**. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 May 2019.

JONES, C. J. (1998). **A broad-band contact call by female mantled howler monkeys: implications for heterogeneous conditions.** *Neotropical Primates*, 6(2), 38-40.

JONES, S. E.; PHILLIPS, C. J. C. 2005. **The effects of mirrors on the welfare of caged rabbits.** *Animal Welfare*, v. 14, n. 3, p. 195-202, 2005.

LIMA, M. G. C.; CORRÊA, A. C. B. **Apropriação de uma unidade de conservação de Mata Atlântica no espaço urbano de Recife – PE: O caso da reserva de Dois Irmãos.** *Revista de Geografia*, v. 22, n.1, 2005.

LYNCH-ALFARO et al. 2012. Anointing variation across wild capuchin populations: a review of material preferences, bout frequency and anointing sociality in *Cebus* and *Sapajus*. ***American Journal of Primatology*, 74: 299-314.**

Marques, A. A. B. 1996. **O bugio ruivo *Alouatta fusca clamitans* (Cabrera, 1940) (Primates, Cebidae) na estação Ecológica de Aracuri, RS: Variações sazonais de forrageamento.** Tese de mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

NETO, Acacio Gonçalves; BRAGION, Maria de Lourdes Lima; SILVA, Daiane Moreira. **Efeito do enriquecimento ambiental com espelho no comportamento e bem-estar de equinos.** *Revista de estatística UFOP*, [S.l.], edição especial: 50º Reunião Anual da Regional Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria - RBRAS, v. 3, p. 1-5, 2014. Disponível em: Acesso em: 12 mar. 2019.

PANPriNE, 2013. **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas do Nordeste.** Disponível em < <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-primatas-nordeste/matriz-planejamento-atualizada-primatas-nordeste-2013.pdf>.> Acesso em 10 de mar. 2019

PERNAMBUCO. 2017. Decreto Estadual nº 44.444/17 assinado em maio pelo Governador Paulo Câmara.



Pizzutto, C. S., Sgai, M. G. F. G., & Guimarães, M. A. B. V. (2009). **O enriquecimento ambiental como ferramenta para melhorar a reprodução e o bem-estar de animais cativos**. Revista Brasileira Reprodução Animal, Belo Horizonte, 33(3), 129-138.

RAMOS, A. C. S; ZICKEL, C. S; PIMENTEL, R. M. M. **Fenologia da Floração E Frutificação De Espécies Do Sub-Bosque Em Um Fragmento Urbano De Floresta Atlântica Do Nordeste – Brasil**. Revista de Geografia, v.23, n.1, p.80-90, 2006.

Rylands, A. B. 2012. **Taxonomy of the Neotropical Primates** – database. International Union for Conservation of Nature (IUCN), Species Survival Commission (SSC), Primate Specialist Group, IUCN, Gland.

SOUZA, S. P. 2005. **Ecologia e conservação de *Alouatta belzebul belzebul* (Primates, Atelidae) na Paraíba, BRASIL**. Tese de doutorado, ECMVS/ UFMG.

Veiga, L.M., Kierulff, C. & de Oliveira, M.M. 2008. *Alouatta belzebul*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2008**.

Wilson, E. O. 1975. **Sociobiology: the new synthesis**. Harvard University Press. USA. 697p.

## 8. ANEXOS

### Anexo 1

**Animal 1****Dia de chegada do animal ao zoológico: 31/07/2018****Sexo: masculino.****Nome: Zebul****Idade: 2,5 anos****Peso: 2,550 Kg****Marcação: 963008000760969****Origem: CETAS – PB/ ICMBio****Comportamento: Calmo****Estado nutricional: Bom****Data do exame parasitológico: 19/02/2019****Resultado do exame parasitológico das fezes: Negativa para presença de helmintos e protozoários.****Data do exame de sangue: 13/09/2018****Resultado do exame de sangue: Não detectado para Mycobacterium tuberculosis (Complexo MCT)****Alteração clínica observada: Desvio de aprumo negativo, sequela de provável doença ósteo-metabólica sofrida na infância.****Alteração clínica observada: Comportamento altamente permissivo e interativo com humanos (Estampagem).**

**Animal 2****Dia de chegada do animal ao zoológico 17/10/2018****Sexo: Feminino.****Nome: Bel****Idade: Adulta jovem****Peso: 3,300 Kg****Marcação: 963008000760967****Origem: CETAS – PB/ ICMBio****Comportamento: Alerta****Estado nutricional: Bom****Data do exame parasitológico: 19/02/2019****Exame parasitológico das fezes: Negativa para presença de helmintos e protozoários.****Alteração clínica observada: Comportamento altamente permissivo e interativo com humanos (Estampagem).**