



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS

**ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA *Sapajus flavius* (Schreber, 1799) EM
CATIVEIRO NO PARQUE ZOBOTÂNICO GETÚLIO VARGAS
COMO ESTÍMULO PARA IDENTIFICAR
COMPORTAMENTOS TÍPICOS DA ESPÉCIE.**

por

SOLANGE GONÇALVES DA SILVA

Trabalho de Conclusão do Curso
apresentado ao Instituto de Biologia da
Universidade Federal Bahia como exigência para
obtenção do grau de Bacharel em Ciências
Biológicas



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS

**ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA *Sapajus flavius* (Schreber, 1799) EM
CATIVEIRO NO PARQUE ZOBOTÂNICO GETÚLIO VARGAS
COMO ESTÍMULO PARA IDENTIFICAR
COMPORTAMENTOS TÍPICOS DA ESPÉCIE.**

por

SOLANGE GONÇALVES DA SILVA

Trabalho de Conclusão do Curso
apresentado ao Instituto de Biologia da
Universidade Federal Bahia como exigência para
obtenção do grau de Bacharel em Ciências
Biológicas

Orientador: Prof. Dr. Bruno Vilela de Moraes e Silva
Coorientador: Prof. Dr. Hilton Ferreira Japyassú

Salvador, BA (2023)

Banca Examinadora

Prof. Dr. Bruno Vilela de Moraes e Silva (orientador)

Universidade Federal da Bahia- UFBA

M.e Esaú Marlon Franco da Paz

Universidade Federal da Bahia- UFBA

M.^a Juliana Moraes Ferreira

Universidade Federal da Bahia- UFBA

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo testar a eficácia do enriquecimento ambiental para saber se o enriquecimento ambiental afeta o comportamento dos macacos-pregos louro (*Sapajus flavius* Schreber, 1799) — em cativeiro no zoológico — durante as fases experimentais pré-enriquecimento, enriquecimento ambiental e pós-enriquecimento. Os métodos de amostragem estabelecidos para coleta de dados durante o período de observação foram o do Animal-focal e do *Ad-libitum*, o primeiro foi utilizado para registrar a frequência dos comportamentos exibidos, o segundo necessário para as observações iniciais, foi empregado para se familiarizar com os comportamentos dos animais e também elaborar o etograma. Para o conjunto de dados obtidos foram feitas duas análises estatísticas, a Análise Multivariada da Variância (MANOVA) e a Análise de Coordenadas Principais (PCoA) — essa serviu para avaliar se de alguma forma no conjunto de múltiplas variáveis dependentes, elas estavam relacionadas entre si, aquela para verificar se houve mudanças comportamentais dos indivíduos durante os períodos pré-enriquecimento, do enriquecimento ambiental e pós-enriquecimento. O teste da MANOVA comprovou que houve diferença significativa no conjunto de comportamentos apresentando durante os diferentes períodos do experimento ($p < 0,001$), e por meio da PCoA foi possível verificar pelo gráfico de eixos que houve uma distinção entre os períodos, principalmente, no período durante o enriquecimento ambiental quando comparado com as duas outras fases, ou seja, no grupo como um todo houve mudanças nos comportamentos dos macacos-pregos louro, e que essas mudanças foram influenciadas pelo enriquecimento ambiental que trouxe melhorias na qualidade de vida dos macacos no sentido do seu bem-estar.

ABSTRACT

The aim of this study was to test the effectiveness of environmental enrichment in order to find out whether it affects the behavior of captive blonde capuchin monkeys (*Sapajus flavius* Schreber, 1799) in the zoo during the pre-enrichment, environmental enrichment and post-enrichment experimental phases. The sampling methods established for data collection during the observation period were Animal-focal and Ad-libitum. The former was used to record the frequency of behaviors exhibited, while the latter, necessary for initial observations, was used to familiarize the animals with their behaviors and also to draw up the ethogram. For the set of data obtained, two statistical analyses were carried out: Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) and Principal Coordinates Analysis (PCoA) - the latter was used to assess whether the set of multiple dependent variables were in any way related to each other, and the latter to check whether there were behavioral changes in the individuals during the pre-enrichment, environmental enrichment and post-enrichment periods. The MANOVA test proved that there was a significant difference in the set of behaviors shown during the different periods of the experiment ($p < 0.001$), and using the PCoA it was possible to see from the axis graph that there was a distinction between the periods, especially in the period during environmental enrichment when compared to the period during post-enrichment.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- (A) Mapa Salvador da Bahia. (B) Área do PZGV. (C) Entrada do Parque (D) Recinto. Google Earth (2023) Fotos: Solange (2023) 18
- Figura 2- Enriquecimento físico e ocupacional para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*): com Bambu (*Bambusa. sp*)..... 27
- Figura 3- Enriquecimento alimentar para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*). (A) coco verde (*Cocos nucifera, L.*) (B) César no recinto. (C) coco sem a polpa. .. 27
- Figura 4- Enriquecimento cognitivo para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*). (A)Bambu com frutas dentro (*Bambusa. sp*). (B) um dos pontos em que foi colocado no recinto. 30
- Figura 5- Enriquecimento alimentar para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*). Chico saltando com o picolé nas mãos..... 30
- Figura 6- Enriquecimento físico para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*): Enriquecimento com galhos e flores da planta castanhola (*Pachira aquatica Aubl*) e Hibisco rosa-sinensis L) (A) comportamento exploratório. (B) comportamento manipulativo e de fabricação de ferramenta. (C) Uso de instrumento como ferramenta. 31
- Figura 7- Enriquecimento cognitivo para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*): Enriquecimento com frutas e feno (*Trigonella fenum-graecum L.*) dentro da caixa com aberturas laterais. (A) comportamento de forrageamento. (B) Preparativo do enriquecimento (C) Disposição das caixas. 32
- Figura 8- Enriquecimento físico para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*): com a planta Hibisco (*Hibisco rosa-sinensis. L.*). (A) recinto. (B) Chico manipulando um galho. (C) Martha sentindo o aroma 33
- Figura 9- Enriquecimento físico e alimentar para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*): Enriquecimento com galhos (*P. aquatica*) e frutas (manga, banana, abacaxi e maçã). (A) Augusto manipulando o galho. (B) recinto enriquecido. (C) Ket interagindo com o galho (D) Jáspio mordendo o galho..... 34
- Figura 10- Enriquecimento sensorial para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*): (A) ambiente enriquecido com pedaços de papelões. (B) essência usada alimentar. 34
- Figura 11- Enriquecimento olfativo e alimentar para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*): Enriquecimento olfativo com reforço alimentar. Ket segurando o papelão. 35
- Figura 12- PCoA - dados amostrais das categorias comportamentais dos macacos-prego louro (*Sapajus flavius*) em períodos diferentes, agrupados com base nas semelhanças. 36
- Figura 13- MANOVA- Frequência dos comportamento dos macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*) agrupados em treze categorias. 37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Os dados de identificação, sexo, idade e recinto dos macacos-prego observados para realização desse estudo. (* Macho alfa e Fêmea dominante entre as fêmeas). Definições usadas de acordo com Izawa (1980) para definir os estágios de desenvolvimento.	19
Tabela 2- Etograma com categorias comportamentais utilizadas nos registros feitos através do método Animal Focal (ALTMANN, 1974).....	21
Tabela 3- Enriquecimentos aplicados nos recintos.....	28
Tabela 4- Sequências dos enriquecimentos e propósitos	29
Tabela 5- Frequências das treze unidades comportamentais apresentadas nas fases pré enriquecimento, durante o enriquecimento e pós-enriquecimento.....	38

AGRADECIMENTOS

Primariamente o mérito desse trabalho de pesquisa não se deve apenas ao pesquisador, mas também a todos que de alguma forma contribuíram para realização desse projeto, e por isso agradeço:

A Universidade Federal da Bahia pela disponibilização das ferramentas tecnológicas, da base de dados dos sistemas de bibliotecas e dos livros acadêmicos, pelo corpo docente, pelo colegiado por me permitirem a conclusão de trabalho do curso em Ciências Biológicas e por mais uma formação acadêmica.

Ao Instituto de Biologia, especialmente aos coordenadores do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) à professora doutora Renata Lucia Leite Ferreira de Lima e ao professor doutor Gilberto Cafezeiro Bomfim por terem me encorajado a finalizar a segunda graduação em Ciências Biológicas.

Ao Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), por gerenciar e manter o Parque Zoobotânico Getúlio Vargas (PZGT) de Salvador para a proteção da biodiversidade e preservação de animais ameaçados de extinção.

Aos gestores do Parque Zoobotânico Getúlio Vargas, a saber, o técnico Alberto Vinicius Dantas Oliveira, a técnica Ana Celly Lima Pinho e Patricia Regina Ribeiro de Almeida, em especial à Ana Celly Lima Pinho pela atenção, apoio e pelo suporte técnico sem os quais seria impossível a realização desse trabalho.

Aos técnicos do zoológico Samantha, Paula, Rosa, Marivaldo Moreira, aos chefes de apoio Ari e Campos pela dedicação, entusiasmo, encorajamento prestados ao projeto. Aos funcionários do setor de Nutrição Selma, Zion, Luciana, Márcia, Pedro Alberto pelo fornecimento das frutas, cortes e congelamento, e em especial a chefe de cozinha Selma pela calorosa recepção.

Aos funcionários do setor de Botânica Nelson. Antônio e toda a equipe pela coleta e cortes do material vegetal utilizado no enriquecimento e aos tratadores Marcos Paulo, Alessande Paixão pelo apoio

Ao professor doutor Bruno Vilela de Moraes e Silva e ao Laboratório de Ecologia Espacial) por aceitar ser meu orientador nesse projeto, pela receptividade, pela sinergia.

Ao professor doutor Pavel Dodonov por ter fortalecido a causa desse projeto na construção do etograma, e os puxões de orelha que me deu para o meu bem, obrigada.

Ao professor doutor Hilton Ferreira Japyassú (pesquisador do Núcleo de Etologia e Evolução) e meu coorientador que me deu todo amparo no momento de escolher o orientador, e que contribuiu efetivamente com sua experiência de forma complementar à do orientador para realização desse trabalho.

À mestra Juliana Moraes Ferreira e ao mestre Esaú Marlon Franco da Paz por terem aceitado ao convite para compor a banca examinadora.

Aos meus avós Maria Almeida da Silva e Antônio Bispo da Silva e minha tia Regina Célia da Silva responsáveis por minha formação e princípios éticos.

Aos meus amigos Railda, Conceição, Eraldo, Márcio, Ananda, Geovânia, Verônica, Elton, Josa, pró-Jaciara, dentre outros.

Aos macacos-prego louro, Chico, Helena, Milena, Cat (o gato), Escurinha, César, Augusto, Mineirinho, Martha e Maria, que são os atores principais desse projeto que sem eles não teria ocorrido.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos Técnicos	13
REVISÃO DA LITERATURA	14
3.1 Zoológico.....	14
3.2 Enriquecimento ambiental	14
3.3 Grupo de estudo.....	17
MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1 Local: Parque Zoobotânico Getúlio Vargas	18
4.2 Animais de estudo.....	19
4.3 Coleta dos dados comportamentais	20
4.4 A fase do pré-enriquecimento	24
4.5 A fase do enriquecimento ambiental	26
4.6 A fase do pós-enriquecimento.....	35
4.7 Análises estatísticas dos dados	35
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
CONCLUSÕES	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
APÊNDICES OU ANEXOS	48

1. INTRODUÇÃO

O termo enriquecimento implica uma melhoria na qualidade de vida dos animais. Essa ideia pressupõe que o enriquecimento ambiental proporciona uma melhor qualidade de vida para os animais, reduzindo os efeitos deletérios que o ambiente em cativeiro causa (NEWBERRY, 1995), somado a isto o enriquecimento também é um processo que modifica o ambiente dos animais em cativeiro, oportunizando seu bem-estar, indo além da avaliação de mudanças comportamentais. (BAYNE *et al.*, 1991; HIRANO *et al.*, 1999). As melhoras na vida dos animais são também percebidas quando o enriquecimento ambiental alcança o sucesso reprodutivo, o aumento do valor adaptativo ou *fitness* da espécie, melhorando a capacidade dela se adaptar às condições adversas em seu ambiente natural. Estudos importantes abordando sobre o enriquecimento (BOINSKI *et al.*, 1994, KERL & ROTHE, 1996; EVANS *et al.*, 1989) contribuíram bastante para compreensão no manejo e no enriquecimento para os primatas neotropicais (NEWBERRY, 1995; BOERE, 2001).

Assim para proporcionar o bem-estar do animal, o entendimento da biologia desses animais é relevante para conhecer a espécie que se deseja estudar, sem isso se torna inviável práticas de manejo para os animais em ambientes de cativeiro (THORPE, 1965; NEWBERRY, 1995). Animais de um modo geral em ambiente de cativeiro por longos anos tendem a apresentar comportamentos estereotipados sob níveis de estresse alto devido a redução do fitness. (BROOM 1983; BROOM & JOHNSON 1993). Visto que os animais selvagens em seu habitat consomem a maior parte do tempo e energia procurando por alimentos, por parceiras para o acasalamento, defendendo seu território, e se protegendo de seus predadores (NEVES, 2018), já em ambientes de cativeiro tipicamente caracterizados por elevadas densidades populacionais, espaço limitado, baixa pressão de predação, alimentos prontamente disponíveis e barreiras físicas que impedem a dispersão e a imigração (NEWBERRY, 1993; PESSOA 2012), os primatas ficam seriamente prejudicados, mesmo com o manejo cuidadoso, acesso fácil ao alimento e abrigo. (BERESCA, 2014).

Dentre outros animais selvagens, são essas dificuldades que a espécie *Sapajus flavius* Schreber, 1799 vem passando devidos à expansão das fronteiras agrícolas e a forte pressão de caça e apanha que levaram a uma redução drástica na população de macacos-prego louro (VALENÇA-MONTENEGRO *et al*, 2015ab; ESTRADA *et al*, 2018) a 500 indivíduos adultos em sua área de vivência (IUCN, 2020). Essa espécie que por 300 anos tinha sido considerada extinta foi surpreendentemente redescoberta Oliveira & Langguth (2006) quando coletaram o material na Mata Atlântica ao norte do rio São Francisco, pensaram ser uma espécie nova, mas a espécie já tinha sido descrita por Marcgrave (1648) e ilustrada por Schreber (1799). *Sapajus flavius* diante do estado de conservação em que se encontra foi incluída para a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de extinção da *Internacional Union for Conservation of Nature* (IUCN) em 2020, no Brasil na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção na categoria “Em perigo” (Portaria n. 444/14 do MMA, BRASIL, 2014).

É nesse contexto que os zoológicos vêm contribuindo com o importante papel de conservação e de proteção dos animais silvestres, especialmente dos primatas. Conforme IBAMA 169, (2008) os zoológicos se constituem como uma categoria de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro. Tais centros acolhem a maior parte desses animais vítimas do tráfico, da criação ilegal, da caça e do atropelamento como também apoiam e empregam técnicas de enriquecimento ambiental para minimizar os impactos negativos advindos da vida em cativeiro como exibição de comportamentos repetitivos, a apatia e o estresse, (MORGAN & TROMBORG, 2007; HOSEY *et al.*, 2009; QUADROS *et al.*, 2014) devidos a esses motivos, dentre outros, essas técnicas de controle desses comportamentos trazem benefícios ao convívio social da espécie (PORTELLA, 2000; CUBAS, 2014).

Com sérias implicações para qualidade de vida e do bem-estar, originadas da vida em cativeiro, para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*). Com sua população reduzida e com risco de extinção. O estudo em questão buscou analisar os benefícios do enriquecimento.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Tendo em vista testar a eficácia do enriquecimento ambiental, o presente estudo teve por objetivo saber se o enriquecimento ambiental afeta o comportamento da espécie *Sapajus flavius* Schreber, 1799 de tal forma que torne possível identificar um padrão comportamental natural do grupo, durante três fases experimentais comparativas: pré-enriquecimento, enriquecimento ambiental e pós-enriquecimento.

2.2 Objetivos Técnicos

Além da questão científica abordada nesse projeto, o trabalho visa:

- Implementar pelo menos cinco tipos de enriquecimento visando melhorar as condições de vida dos macacos;
- Aumentar a diversidade de comportamentos típicos da espécie;
- Reduzir as frequências de comportamento anormais;
- Identificar e descrever comportamentos naturais da espécie (busca de alimento, tempo de locomoção compatível com a espécie, defesa contra predadores);
- Potencializar a utilização positiva do ambiente;
- Reduzir comportamentos estereotipados;
- Aumentar a capacidade de lidar com os desafios de uma forma mais natural.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Zoológico

De um espaço de confinamento a um ambiente interativo. No século XVIII, os zoológicos tinham função limitada, existindo principalmente como um espaço de entretenimento (SANDERS, S. & FEIJÓ, 2007), nesta época havia dois zoológicos, o *Jardin dês Plants* localizado em Paris, na França que foi considerado o primeiro zoológico mundial e a Torres de Londres localizado na Inglaterra. O primeiro abrigava os animais provenientes de apreensões e de circo, (SANDERS & FEIJÓ, 2007) quanto ao segundo os animais pertencentes à família real. No entanto, embora haja diferenças nas origens, ambos zoológicos traziam em sua essência dois objetivos: manter espécies de grande valor religioso e espiritual, e assegurar o *status* dos proprietários, por esses animais representarem poder e riqueza de alto valor econômico (YOUNG, 2003). Na atualidade, essas instituições que executam suas funções de proporcionar lazer, de promover a educação ambiental e de possibilitar a pesquisa científica, vem lutando em prol de melhores condições de vida dos animais silvestres relacionadas à saúde, à reprodução e à conservação em ambiente de cativeiro.

3.2 Enriquecimento ambiental

Pensando no bem-estar dos animais, mesmo em ambientes com espaços reduzidos é possível criar espaços interativos, parecidos com os ambientes naturais. Essa proposta, além de tornar um ambiente empobrecido diversificado e dinâmico, tem por objetivo principal evitar a monotonia e reduzir o estresse do confinamento (NEWBERRY, 1995; FOX *et al.*, 2006). De acordo, com os estudos de Wilson SF (1982) em ambiente de cativeiro para os grandes símios, gorilas e orangotangos, dentre os fatores quantificados em cada um dos ambientes, o mais relacionado ao nível de atividades foram o número de animais e objetos

estacionários, temporários. Para os gorilas importaram os objetos estacionários e temporários, enquanto os objetos estacionários e móveis foram mais significativos para os orangotangos. As implicações disso é que os objetos colocados nos recintos podem ser mais importantes para os macacos em cativeiro do que o tamanho do recinto, levando em consideração que os objetos introduzidos nesses espaços precisam ter alguma relação com o comportamento natural da espécie.

Os comportamentos considerados anormais podem ser reduzidos, por meio da exploração de uma série de estratégias inovadoras para enriquecimento ambiental, tornando possível o aparecimento de desempenhos típicos da espécie. (BLOOMSMITH, 1991; NEWBERRY, 1995; SHEPHERDSON *et al*, 1998). De acordo com esses autores vários dispositivos podem ser usados, desde dispositivos artificiais de presas em fuga para leopardos até horários irregulares de alimentação para as baleias, as práticas discutidas resultaram em animais mais saudáveis e relaxados, que podem procriar com mais facilidade e exercer algum controle sobre seus ambientes, daí a demonstração da eficácia da técnica em alcançar alguns benefícios. O ambiente enriquecido, portanto, fornece aos animais oportunidades de explorar, interagir, exercitar-se e expressar comportamentos naturais ou biológicos da espécie (NEWBERRY, 1995; FOX *et al.*, 2006). Como apontado por diferentes autores, a redução de comportamentos considerados anormais e o surgimento de desempenhos típicos da espécie são critérios que têm se mostrado relevantes (WILSON, 1982; NEWBERRY, 1995; NOVAK E SUOMI, 1998 e SHEPHERDSON *et al.* 1998).

Visando facilitar os processos de implementação dos protocolos do enriquecimento, Bloomsmith, M. A.; Brent, L. Y.; Schapiro (1991) repartiram as técnicas de enriquecimento em cinco categorias: social, físico, cognitivo, sensorial e alimentar.

Na categoria social que se encontra dividida em duas opções: com o contato ou sem contato. Na primeira, com o contato pode ser feito com a introdução de um grupo ou indivíduo de uma espécie diferente ou da mesma espécie, exemplo o

macaco prego do peito amarelo ou com um humano, sendo que o contato seria temporário, tomando as devidas precauções; na segunda, sem contato pode ser realizado por meio visual, auditivo e competitivo, exemplos animais empalhados.

Na categoria física as alternativas de escolhas se encontram repartidas em duas divisões, em jaula (recinto) e acessórios físicos. Na primeira escolha, pode-se aumentar o tamanho do recinto, ou tornar os recintos mais complexos com construções de painéis; na segunda possibilidade, o acessório físico pode ser introduzido de forma permanente ou temporária como por exemplos, varas, poleiros (permanente), brinquedos, cordas, redes, revestimentos de relva natural, espelhos e plantas (temporários).

Já na categoria cognitiva tem um leque de oportunidades de escolhas distribuídas em duas divisões- psicológico e de tarefas. Com ênfase nas soluções mecânicas por meio da excitação do cognitivo, como exemplos de tarefas têm-se o quebra-cabeças, tarefas manuais e dispositivos mecânicos. Enquanto que na categoria sensorial diferente da ocupacional que objetiva aguçar o cognitivo, nessa visa estimular os cinco sentidos- visão, olfato, paladar, audição e tátil- como possibilidades de escolhas os autores colocam as vocalizações variadas, especiarias Por último, na categoria alimentar tem a possibilidade de variar o cardápio dos animais e inovar a forma de apresentação dos alimentos, e também mudar a frequência habitual da entrega das refeições. Essas variedades de coisas avaliadas para o enriquecimento ambiental criam possibilidades de escolhas de aplicação, que podem ser generalizadas, em particular para os primatas, já que cada uma dessas cinco categorias listadas pode ser implementada. (BERESCA, 2014).

3.3 Grupo de estudo

Após a separação taxonômica (*Cebus* e *Sapajus*, família Cebidae) foram reconhecidas oito espécies de *Sapajus*. Embora houvessem controvérsias taxonômicas desses primatas neotropicais (novo mundo), a nova taxonomia baseada em dados moleculares e morfológicos esclareceu que *Cebus* seriam os graciosos e sem topete, enquanto *Sapajus* robustos e com topete. (SILVA JR, 2001; ALFARO *et al.*, 2012). Essas espécies, ou a maior parte delas se encontram distribuídas na América do Sul e no Sul e Norte da Argentina. No Brasil, a espécie *Sapajus flavius*, Schreber 1799 que por sua vez é considerada endêmica da Floresta Mata Atlântica se encontra residindo nos estados do nordeste na Paraíba, no Alagoas, no Rio Grande do Norte e em Pernambuco (VALENÇA-MONTENEGRO *et al* 2021; IUCN 2021).

Sapajus flavius possui uma dieta diversificada, eles comem frutas, folhas, insetos, aranha e pequenos vertebrados, de acordo com estudos já realizados foram registrados na dieta de uma população residente na Paraíba mais de 32 itens alimentares, em outra população em Mamanguape na Paraíba também os pesquisadores pegaram de surpresa os macacos- pregos louro usando galhos como ferramentas para pegar cupins, cana-de-açúcar e milho são cultivos que eles também consomem em tempo de escassez. A espécie apresenta uma sociedade complexa formada por sete indivíduos conforme o trabalho realizado por Sousa e Valença-Montenegro (2012), por nove indivíduos (NECO; SANTOS; VALENÇA-MONTENEGRO, 2010) podendo alcançar até 72 indivíduos entre infante, juvenil, sub-adulto e adulto, a sociedade é caracterizada como multi-machos/multi-fêmeas com mais fêmeas do que machos, e um macho alfa dominante. Os macacos-pregos louro possuem um repertório complexo e rico de vocalizações que eles utilizam para se comunicar.

Em relação a prole, os macacos-pregos-louro possuem taxa de natalidade baixa, porque as fêmeas passam por um período de gestação a cada dois anos,

nascendo apenas um filhote a cada gestação. O tempo de vida varia, em cativeiro chega a 40 anos e na natureza 20 anos (CÂMARA, 2012).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local: Parque Zoobotânico Getúlio Vargas

O estudo foi realizado no Parque Zoobotânico Getúlio Vargas (PZGV), em Salvador da Bahia e abrange uma área de 0,25 Km² inserida em um remanescente secundário de Mata Atlântica (DRUMMONT, 2008) (Figuras 1 A e B). O zoológico protege 1.500 animais distribuídos em 142 espécies nativas e exóticas entre aves, mamíferos e répteis, a grande maioria pertencente à fauna brasileira. (MMA, 2020). O Parque é gerido pela autarquia Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) com acesso livre aos visitantes.

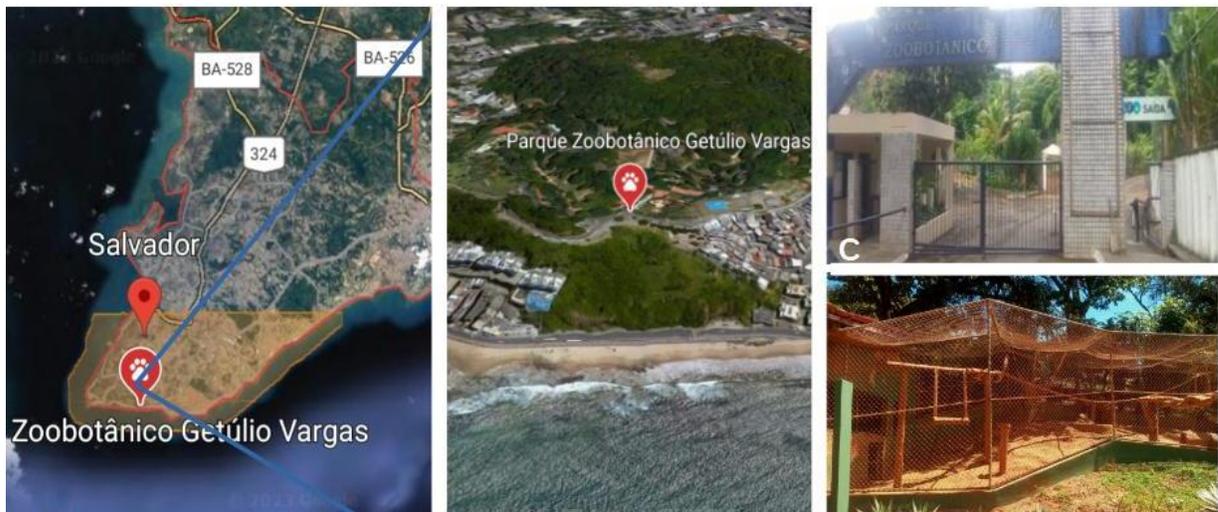


Figura 1- (A) Mapa Salvador da Bahia. (B) Área do PZGV. (C) Entrada do Parque (D) Recinto. Google Earth (2023) Fotos: Solange (2023).

4.2 Animais de estudo

Participaram do experimento desta pesquisa 10 macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*) do zoológico de Salvador na BA, um agrupamento formado a partir de duas amostras compostas por cinco indivíduos oriundos de dois recintos (1 e 2), os quais se encontram localizados na Ladeira dos macacos. Para compor a amostra foi adotado o método da amostragem aleatória para seleção dos 10 indivíduos dentro de uma população constituída por 22 membros, 18 adultos e 4 infantes todos em cativeiro, sem contar com as duas fêmeas do Setor dos primatas. Todos os membros foram previamente identificados pelas suas características corporais, a saber, tamanho, formato e coloração do topete, formato do rosto, em seguida foram listados e numerados, com exceção dos infantes. Depois, seguiu-se o sorteio dos números sem reposição, até formar uma amostra de 10 indivíduos. As informações dos sujeitos desse estudo se encontram na Tabela 1.

Tabela 1- Os dados de identificação, sexo, idade e recinto dos macacos-prego observados para realização desse estudo. (* Macho alfa e Fêmea dominante entre as fêmeas). Definições usadas de acordo com Izawa (1980) para definir os estágios de desenvolvimento.

Nomes	Local	Sexo	Idade
Chico*	1	Macho	Adulto
Milena	2	Fêmea	Adulta
Mineirinho	1	Macho	Adulto
César	2	Macho	Adulto
Augusto	1	Macho	Adulto
Ket	2	Macho	Adulto
Marta*	1	Fêmea	Adulta
Escurinha	2	Fêmea	Adulta
Helena	2	Fêmea	Adulta
Maria	1	Fêmea	Adulta

4.3 Coleta dos dados comportamentais

Para coleta de dados foram dedicadas entre 5 horas nas segundas-feiras e quartas feiras e aos sábados e 7 horas nas terças-feiras, quintas-feiras e sextas-feiras. As observações comportamentais foram realizadas entre 8 horas e 16 horas de 19 de setembro à 23 de novembro de 2023, no PZGV. O tempo de observação ficou organizado em intervalos de 30 minutos por indivíduo com 5 minutos de descanso. Para determinação da metodologia, o trabalho foi delineado em três fases: pré-enriquecimento, enriquecimento ambiental e pós-enriquecimento, em que se estabeleceu dez dias de observação para cada um dos períodos.

Os métodos de amostragem estabelecidos para coleta de dados durante o período de observação foram o *Ad-libitum* e Animal-focal (ALTMANN, 1974). O primeiro método aplicado consiste na observação livre, método útil para as observações iniciais de um estudo servindo para se familiarizar com os comportamentos dos animais em seus diferentes aspectos. O segundo foi utilizado para registrar a frequência dos comportamentos exibidos, o método consiste em observar e anotar o comportamento de um animal por vez. E como resultado foi elaborado um Etograma para espécie *Sapajus flavius* baseado em Reis (2008) e adaptado de acordo com a observação livre (Tabela 2).

Além disso, para uma melhor compreensão das 47 unidades comportamentais exibidas pelos macacos e para facilitar a análise dos resultados, os comportamentos foram agrupados em categorias. Deste modo, foram identificadas treze categorias para o conjunto de comportamentos dos macacos-pregos louro estudados, tais como, comportamentos agonísticos, de alimentação, cambiamento, estado, estereotípias, explorativos, fabricação de ferramentas, interação com os tratadores ou visitantes, interações sociais (afiliativas), interagindo com o enriquecimento, locomoção, manipulativo e de manutenção.

Tabela 2- Etograma com categorias comportamentais utilizadas nos registros feitos através do método Animal Focal (ALTMANN, 1974).

Macaco-prego louro – <i>Sapajus flavius</i>, Schreber 1799 (~ N=10)		
Comportamentos	Atos comportamentais	Descrições
Interagir com o enriquecimento ambiental	Forragear	O animal procura o alimento no recinto no local de difícil visualização
	Forrageamento percussivo	O animal bate no alvo utilizando as pontas dos dedos
	Se aproxima do enriquecimento	O animal se direciona para o enriquecimento
Alimentação	Comer	O animal leva o alimento a boca, em seguida mastigando-o
	Escavar	o animal utiliza folhas, espécie de vassoura, ou as mãos para retirar substratos
	Beber	O indivíduo agacha-se para beber a água
	Lamber	O animal lambe o alimento e as mãos
	Transporta os alimentos	O animal utiliza as mãos, a boca e a cauda.
Cambiamento	Cambiamento	Animal está oculto da visão do observador
Locomoção	Deslocamento	O animal percorre o caminho por todo o recinto, utilizando todos os membros incluindo o rabo

	Girar o corpo	O animal gira o corpo com a boca fixa em um ponto.
Explorativos	Cheirar	O animal cheira folhas, gravetos ou o alimento
	Examinar	O animal mantém o olhar fixo no objeto
	Introduzir	Introduzir um objeto em um substrato, ou em um buraco que possa ser penetrado.
	Busca	O indivíduo põe a mão para fora do recinto ou a cauda através da tela podendo conseguir ou não as folhas, flores, sementes, galhos.
Estereotípias	Da cabeça	O indivíduo gira a cabeça 90 graus e repete esse movimento ao caminhar.
	Deslocamento em círculo ou oito	O indivíduo caminha de forma repetitiva.
	Brincar	Os macacos simulam combate, esse ato é acompanhado de enroscamento dos participantes.
	Catação	O indivíduo abre o pelo do outro com as duas mãos, leva lambe ou não o local.
	Carregar	Ato de carregar o filhote
	Amamentar	A fêmea adulta dá amamentação ao filhote, aproximando-o dos seus mamilos
	Observar	O indivíduo fica quieto olhando para outro indivíduo, ou o que está acontecendo em sua volta.

Interações sociais	Receber catação	O animal apoiado sobre um suporte, com o corpo e a cabeça devidamente apoiada, se deixa ser catado por outrem.
	Roubar alimento	Animal furta o alimento ou o objeto do outro, ao menor vacilo deste e sai correndo.
	Afastar	Acontece quando um macaco se aproxima e o outro se afasta mostrando os dentes seguido por repetidas vocalizações.
	Atacar	O animal vocaliza, corre atrás com ou sem agressão.
	Interação com os tratadores ou visitantes	O indivíduo lança na direção dos visitantes folhas secas
Interação com os tratadores ou visitantes	Pegar	O indivíduo utiliza a boca, seus membros, e a cauda para segurar folhas, gravetos, flores e casca
Manipulativo	Esmiuçar	O macaco com suas mãos espalha o alimento, com atenção e paciência.
	Esfregar	O animal fricciona o objeto entre as palmas das mãos.
	Quebrar	Partir o objeto
	Bater	Bate um objeto ou alimento contra outro um substrato, nessa ação o objeto é o martelo e substrato a bigorna.
	Lavar o alimento	O animal lava o alimento ou um objeto encontrado no recinto.
	Morder	O animal morde o objeto tentando fragmentá-lo.

Manipulativo	Limpar o material com as mãos	O animal retira os resíduos do alimento
	Urinar e Defecar	O animal urina ou defeca
Manutenção	Coçar	O animal se coça e realizando uma autolimpeza no pelo
	Bocejar	Animal boceja se espreguiçando
	Vocalizar	O animal emite um som agudo ao caminhar ou se alimentar
	Cópula	Coito que ocorre entre o macho e fêmea
	Display sexual	Sujeito apresenta ereção e por vezes mostra os dentes
	Masturbação	Manipulação da região genital
	Balançar-se	Movimenta a porção superior do corpo do lado para outro.
Comportamentos agonísticos	Mostrar os dentes	O macaco mostra os dentes em tom de ameaça.
	Balançar a tela	O animal balança a tela.
	Construção de varetas	Retirar lascas de material orgânico vegetal, afiar, retirar a base da folha
Fabricação de ferramentas	Usar o instrumento	Para alcançar, cutucar ou pegar objeto ou alimento

Fonte: Reis, 2008.

Sabe-se que é difícil afirmar a partir de qual momento um comportamento se tornou uma estereotipia, alguns comportamentos considerados estereotipados no presente estudo, como o movimento da cabeça, o deslocamento em círculo ou em oito têm por suporte a definição de “estereotipia” absorvida nesta pesquisa como sendo padrões de comportamento repetitivos e invariáveis em forma, sem objetivo ou função óbvios, os quais parecem ser restritos a animais em cativeiro. (DANTZER, 1986).

Os comportamentos típicos, nesse estudo foram aqueles considerados “normais” e necessários para sobrevivência de qualquer espécie animal, em especial do macaco-prego louro, a saber, forrageamento, alimentação, camuflagem (ficar escondido), locomoção, explorativos, interações sociais, manipulativo, manutenção (principalmente reprodução), comportamentos agonísticos e fabricação de ferramentas (NEWBERRY, 1995 e BERESCA, 2014).

4.4 A fase do pré-enriquecimento

Antes de se iniciar as observações do período do pré-enriquecimento, foram dedicados cinco dias de observação para identificar e conhecer os comportamentos dos macacos-pregos louros. Para identificação individual dos componentes das duas famílias dos macacos-prego louro, foram feitas descrições da tonalidade da pelagem, formato do rosto, detalhes do topete e tamanho do corpo. Além disso, foram tomados os registros dos comportamentos dos macacos-pregos louros e que finalizou junto a construção do etograma.

4.5 A fase do enriquecimento ambiental

Antes da implantação do enriquecimento para o macaco-prego louro (*Sapajus flavius*) o enriquecimento foi devidamente planejado, com o objetivo de alcançar os benefícios da técnica, levou-se em consideração a quantidade suficiente de alimentos, cuidados com a segurança dos animais, a redução da poluição visual com o uso de resíduos, foram utilizados os recursos naturais. As observações da fase do enriquecimento ambiental se iniciaram no dia 24 de outubro e foram até dia 17 de novembro. Os tipos de enriquecimento realizados estão descritos no programa de enriquecimento ambiental (Tabela 3).

Para organização das atividades e registro dos dados, primeiro o enriquecimento era preparado, depois introduzido no primeiro recinto pela manhã e no segundo pela tarde. Depois de introduzido, procedia-se as filmagens e em seguida os registros, momentos antes de colocar o enriquecimento os macacos-prego eram cambiados. A coleta do Bambu (*Bambusa. sp*) ocorreu no dia 23 de novembro no Horto Florestal e a implantação no dia 24 de novembro. Os pedaços de bambus foram postos em pontos estratégicos nos recintos, a implementação destes aparatos foi para impedir o contato dos macacos-prego louros com as quinas dos recintos, com o intuito de reduzir comportamentos estereotipados, tivessem a oportunidade de se sentarem, brincarem ou praticassem comportamento percussivo. (Figura 2)



Figura 2- Enriquecimento físico e ocupacional para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*): com Bambu (*Bambusa. sp*)

Tendo em vista trazer novas maneiras de apresentação da alimentação ou a inclusão de novos itens alimentares e oportunidade de forrageamento, no dia 26 de outubro foi introduzido no recinto o segundo enriquecimento do tipo alimentar. (**Tabela 3** e 4). No dia supracitado de manhã cedo, às 9 horas, momento antes de colocar o enriquecimento ambiental, os frutos de Coco-da-praia (*Cocos nucifera*. L) foram coletados no Zoológico (Figura 3A) e depois, foram inseridos nos recintos (Figura 3B) às 11 horas da manhã. Nesse enriquecimento, se revelou uma nova unidade comportamental demonstrada pelos macacos tal como retirar a polpa endosperma (Figura 3C) raspando com as mãos.



Figura 3: Enriquecimento alimentar para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*). (A) coco verde (*Cocos nucifera*, L.) (B) César no recinto. (C) coco sem a polpa.

Tabela 3- Enriquecimentos aplicados nos recintos

Tipo	Data	Enriquecimento ambiental	Hora
Social	12/11 à 17/11	Com os visitantes	9h
Físico	24/out	Enriquecimento com Bambu (<i>Bambusa. Sp</i>)	10h
	02/nov	Enriquecimento galhos e flores das plantas castanhola (<i>Pachira aquatica</i> Aubl) e (Hibisco rosa-sinensis L.)	9h
	09/nov	Enriquecimento com Hibisco (<i>Hibisco rosa-sinensis</i> L.)	10:30
	16/nov	Enriquecimento com Bamb (<i>Bambusa. sp</i>)	10h e 14h
Cognitivo	27/out	Bambu com frutas dentro (<i>Bambusa. sp</i>)	10h e 14h
	01/nov	Picolé com frutas dentro	9h e 13:30
	03/nov	Enriquecimento com frutas e feno dentro da caixa (<i>Trigonella fenum-graecum</i> L.)	10h e 14h
	07/nov	Picolé com frutas dentro	11h e 14h:30
Sensorial	14/nov	Enriquecimento olfativo com essência de baunilha	10h e 16h
	17/nov	Enriquecimento olfativo com essência de baunilha com reforço alimentar	9h e 14:30
Alimentar	26/out	Coco verde (<i>Cocos nucifera</i> , L.)	11h
	11/nov	Enriquecimento com galhos (<i>P. aquatica</i>) e frutas (manga, banana, abacaxi e maçã)	9h e 10h

Tabela 4- Sequências dos enriquecimentos e propósitos

Dias	Enriquecimentos	Propósitos
1º	Enriquecimento com Bambu (<i>Bambusa. sp</i>)	Impedir o contato dos macacos-prego louros com as quinas do recinto; reduzir as estereotípias; sentar, quebra
2º	Coco verde (<i>Cocos nucifera, L.</i>)	tipo alimentar diferente da apresentação rotineira pode dar ao animal a oportunidade de forrageamento.
3º	Bambu com frutas dentro (<i>Bambusa. sp</i>)	Bem-estar cognitivo, forrageamento
4º	Picolé com frutas dentro	Proporcionar frescor, comportamento manipulativo e de lambar
5º	Enriquecimento com galhos e flores da planta castanhola (<i>Pachira aquatica Aubl</i>) e (<i>Hibisco rosa-sinensis L.</i>)	Comportamentos exploratórios, a manipulativo e de fabricação de instrumentos.
6º	Enriquecimento com frutas e feno dentro da caixa (<i>Trigonella fenum-graecum L.</i>)	encontrarem soluções diante de situações inesperadas. Quebra-cabeça
7º	Picolé com frutas dentro	Proporcionar frescor, comportamento manipulativo e de lambar
8º	Enriquecimento com Hibisco <i>(Hibisco rosa-sinensis L.)</i>	Possibilitar contato com as flores
9º	Enriquecimento com galhos (<i>P. aquatica</i>) e frutas (manga, banana, abacaxi e maçã)	Possibilitar fabricar e usar ferramentas, forragear
10º	Enriquecimento olfativo com essência de baunilha	Aguçar os órgãos dos sentidos
11º	Enriquecimento com Bambu (<i>Bambusa. sp</i>)	Desenvoltura com as mãos
12º	Enriquecimento olfativo com essência de baunilha com reforço alimenta	Aguçar os órgãos dos sentidos

O terceiro tipo de enriquecimento cognitivo e alimentar foi feito no dia 27 de outubro (Tabela 3 e 4). Este enriquecimento foi preparado com pedaços de bambus de diferentes calibres e tamanhos, com petiscos de frutas dentro (Figura 4A) e introduzido às 10 horas no recinto 1 e às 14 horas no recinto 2 (Figura 4B).



Figura 4- Enriquecimento cognitivo para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*). (A)Bambu com frutas dentro (*Bambusa*. sp). (B) um dos pontos em que foi colocado no recinto.

Nas tardes de verão em Salvador, nos dias 1 de novembro e 7 de novembro -sétimo enriquecimento (Tabela 3), para ambientação dos recintos foram confeccionados os picolés de frutas (manga, coco, maçã, abacate) uma ideia modificada do picolé de carne ou de presa (em que a carne é congelada dentro de um cubo de gelo) felídeos selvagens cativos (BERESCA, 2014). Para aplicação deste enriquecimento, alguns cuidados importantes foram tomados, tendo em vista despertar não apenas, mas relevante, o interesse dos macacos-pregos louro, exclusivamente para os picolés, e a redução de resíduos descartáveis dentro do recinto, justamente para evitar o manuseio dos louros que poderia resultar em brincadeiras a ponto de distraí-los do objetivo principal, o forrageamento (Tabela 4).



Figura 5- Enriquecimento alimentar para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*). Chico saltando com o picolé nas mãos.

No dia 2, o quinto enriquecimento foi introduzido nos recintos o enriquecimento físico (Figura 5) com a planta (*Pachira aquática*, Aubl) e a planta (*Hibiscus rosa-sinensis*. L) (Tabela 3) tendo em vista induzirem nos macacos-pregos manifestação de comportamentos exploratórios, a manipulação de objetos e a fabricação de instrumentos (Tabela 4).



Figura 6- Enriquecimento físico para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*): Enriquecimento com galhos e flores da planta castanhola (*Pachira aquatica Aubl*) e Hibisco rosa-sinensis L (A) comportamento exploratório. (B) comportamento manipulativo e de fabricação de ferramenta. (C) Uso de instrumento como ferramenta.

O sexto enriquecimento, ocorreu no dia 3 de novembro, em que foi apresentado o enriquecimento do tipo cognitivo, com um nível de dificuldade maior. Com base nas ideias de Beresca (2014) esse enriquecimento cognitivo serviu para estimular a capacidade dos macacos-pregos para encontrarem soluções diante de situações inesperadas.(Figura 7A) E para isto, foi posto nos recintos quatro caixas surpresas(Figura 7B) contendo alimento que foram cobertos com camadas de feno(Figura 7C). Às 10 horas e às 14 horas, nos recintos 1 e 2 de cima para baixo (Figura 7).

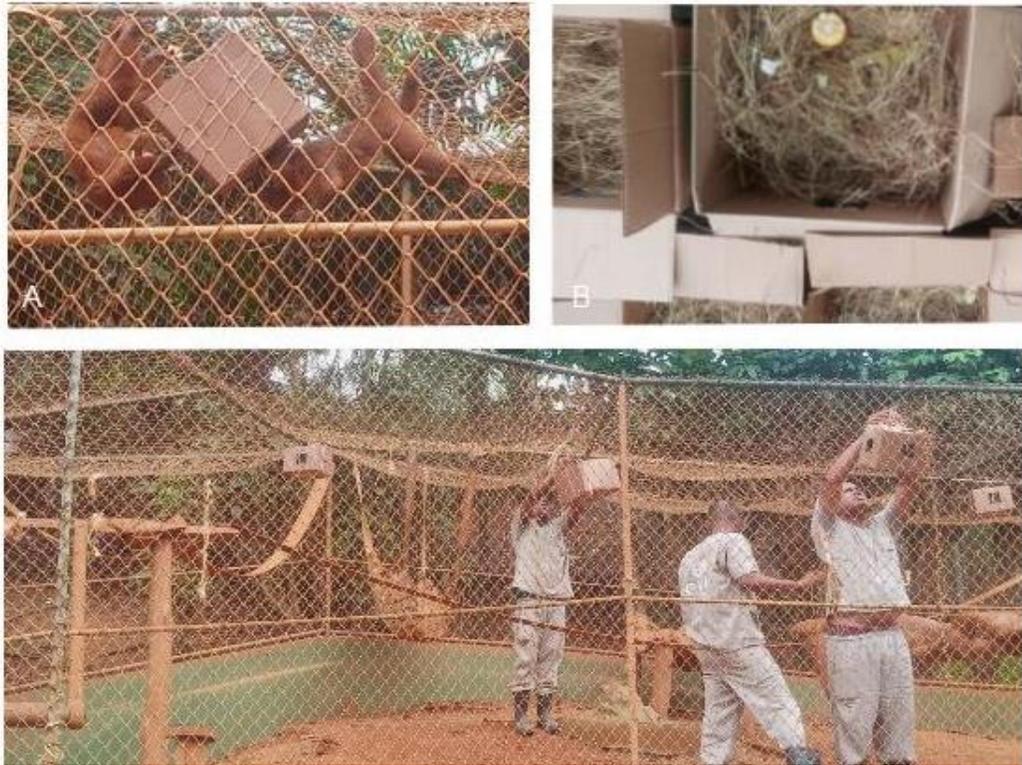


Figura 7-Enriquecimento cognitivo para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*): Enriquecimento com frutas e feno (*Trigonella fenum-graecum* L.) dentro da caixa com aberturas laterais. (A) comportamento de forrageamento. (B) Preparativo do enriquecimento (C) Disposição das caixas.

No dia 9 de novembro foi introduzido nos recintos o oitavo enriquecimento com a planta Hibisco (*Hibisco rosa-sinensis*. L) que trouxe mudanças positivas na área de vivência, por meio da a interação com a planta, dando ao grupo a oportunidade dos animais sentirem o aroma da flôr, manipularem, transportarem dentre outros comportamentos (Figura 8).



Figura 8: Enriquecimento físico para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*): com a planta Hibisco (*Hibisco rosa-sinensis*. L). (A) recinto. (B) Chico manipulando um galho. (C) Martha sentindo o aroma.

Conforme o estudo de Boere Vanner (2001) no dia 11 de novembro o nono enriquecimento com galhos da planta *P. aquatica* e frutas (manga, banana, abacaxi e maçã) foram ofertados para os macacos-pregos louro em quantidade suficiente para reduzir possíveis exclusões dos indivíduos subordinados. As frutas foram espalhadas pelos recintos e também colocadas entre as folhagens como uma estratégia para aguçarem a curiosidade dos macacos. Deles, além de, se alimentarem, manipularem os galhos e confeccionarem suas próprias ferramentas (figura 9).



Figura 9-Enriquecimento físico e alimentar para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*): Enriquecimento com galhos (*P. aquatica*) e frutas (manga, banana, abacaxi e maçã). (A) Augusto manipulando o galho. (B) recinto enriquecido. (C) Cat interagindo com o galho (D) Jaspio mordendo o galho.

Depois, nos dias 14 e 17 de novembro foram realizados dois enriquecimentos, o décimo primeiro do tipo sensorial olfativo e o décimo segundo olfativo, mas com reforço alimentar (Figura 10). O objetivo desses enriquecimentos sensoriais foi para aguçar o sentido do olfato, aguçar o sentido do olfato e modificar o comportamento para caça e se proteger e escapar de predadores (Figura 11).



Figura 10- Enriquecimento sensorial para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*): (A) ambiente enriquecido com pedaços de papelões. (B) essência usada alimentar.



Figura 11- Enriquecimento olfativo e alimentar para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*): Enriquecimento olfativo com reforço alimentar. Ket segurando o papelão.

4.6 A fase do Pós-enriquecimento

Assim como no pré-enriquecimento, na fase pós-enriquecimento foram tomados os registros dos comportamentos dos macacos-pregos louro, essa fase se iniciou em 18 de novembro e finalizou no dia 29 de novembro.

4.7 Análises estatísticas dos dados

Foram feitas duas análises estatísticas: a Análise Multivariada da Variância (MANOVA) e a Análise de Coordenadas Principais (PCoA) — a partir de uma distância de bray-curtis dos comportamentos de cada indivíduo durante cada período — para verificar se houve mudanças comportamentais dos indivíduos durante os períodos pré-enriquecimento, do enriquecimento ambiental e pós-enriquecimento. MANOVA serviu para avaliar se de alguma forma no conjunto de múltiplas variáveis dependentes, elas estão relacionadas entre si. E a PCoA

utilizada serviu para aproximar as distâncias entre os pontos, ou seja, as mudanças comportamentais similares dos macacos em diferentes fases.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da PCoA verificou-se pelo gráfico de eixos que houve uma distinção entre os períodos, principalmente, no período durante o enriquecimento ambiental quando comparado com as duas outras fases, apesar disso foi possível verificar uma diferença no pós-enriquecimento para o pré-enriquecimento, neste teve mais diversidade de comportamentos conforme foi demonstrado pelo tamanho da área e

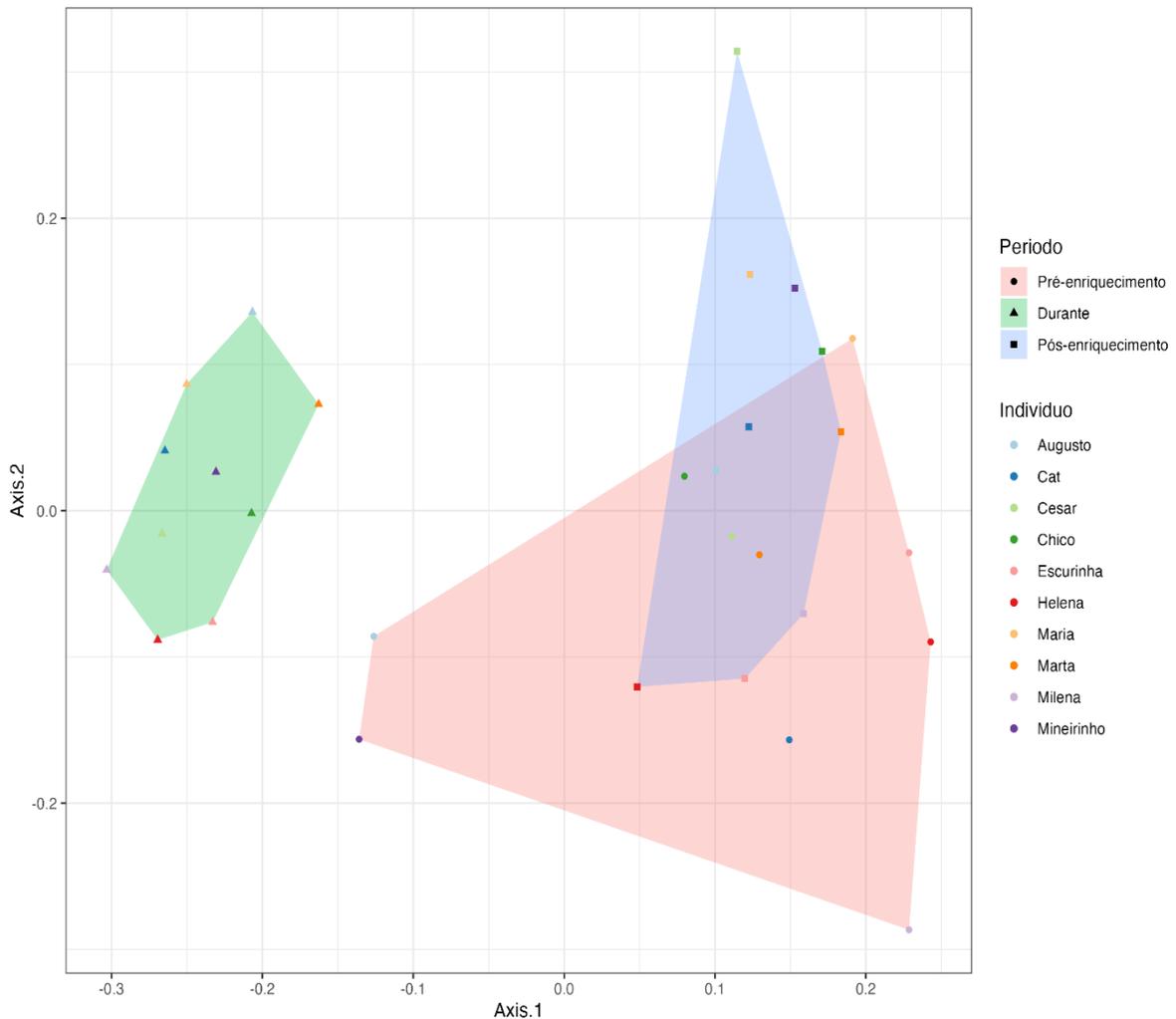


Figura 12: PCoA - dados amostrais das categorias comportamentais dos macacos-prego louro (*Sapajus flavius*) em períodos diferentes, agrupados com base nas semelhanças.

durante o pós-enriquecimento os indivíduos apresentaram uma variação menor no comportamento, ou seja, específico. (Figura 12).

O teste da MANOVA comprovou que houve diferença significativa no conjunto de comportamentos apresentados durante os diferentes períodos do experimento ($p < 0,001$) (Figura 13).

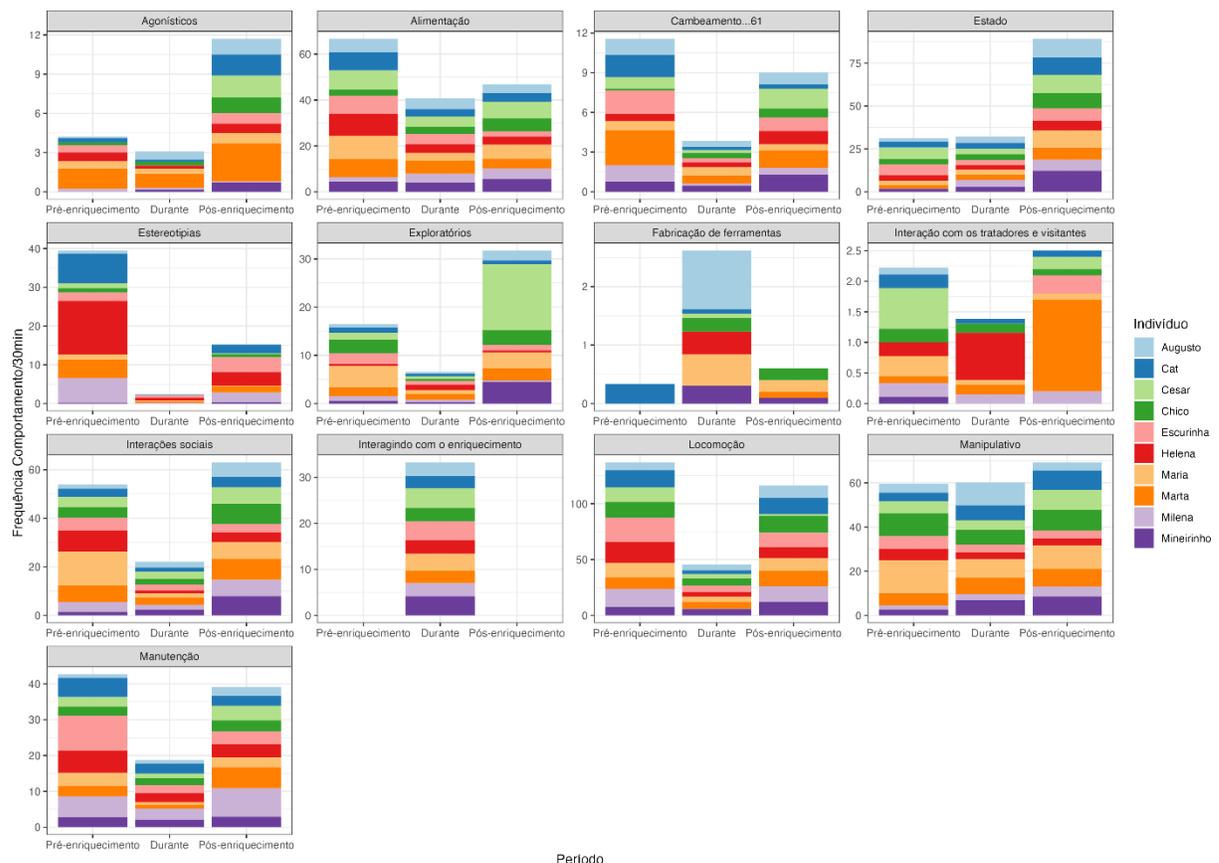


Figura 13: MANOVA- Frequência dos comportamento dos macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*) agrupados em treze categorias.

Conforme as duas análises a MANOVA e a PCoA demonstraram que houve diferenças comportamentais nos indivíduos foi possível identificar um padrão comportamental natural na espécie *Sapajus flavius* em cativeiro, no decorrer das fases experimentais no pré-enriquecimento, durante o enriquecimento ambiental e pós-enriquecimento. O conjunto desses comportamentos foram sumarizados nas treze categorias (Tabela 2). E em concordância com as análises feitas as frequências desses comportamentos mudaram ao longo das diferentes fases.

Tabela 5- Frequências das treze unidades comportamentais apresentadas nas fases pré-enriquecimento, durante o enriquecimento e pós-enriquecimento.

PERÍODO	Interagindo com o enriquecimento	F%	Alimentação	F%	Cambeamento	F%	Estado	F%
PRÉ-ENRIQUECIMENTO	0	0	600	37,57	104	42,62	282	17,70
DURANTE	432	100	529	33,12	50	20,49	419	26,30
PÓS-ENRIQUECIMENTO	0	0	468	29,30	90	36,89	892	55,99
SOMA	432	100	1597	100	244	100	1593	100
PERÍODO	Locomoção	F%	Explorativos	F%	Estereotípias	F%	Interações sociais	F%
PRÉ-ENRIQUECIMENTO	1232	41,259	148	26,91	355	65,74	486	34,62
DURANTE	589	19,725	85	15,45	32	5,93	288	20,51
PÓS-ENRIQUECIMENTO	1165	39,015	317	57,64	153	28,33	630	44,87
SOMA	2986	100	550	100	540	100	1404	100
PERÍODO	Interação com os tratadores	F%	Manipulativo	F%	Manutenção	F%	Agonísticos	F%
PRÉ-ENRIQUECIMENTO	20	31,75	536	26,67	384	37,72	38	19,49
DURANTE	18	28,57	782	38,91	243	23,87	40	20,51
PÓS-ENRIQUECIMENTO	25	39,68	692	34,43	391	38,41	117	60
SOMA	63	100	2010	100	1018	100	195	100
PERÍODO	Fabricação de ferramentas	F%						
PRÉ-ENRIQUECIMENTO	3	6,98						
DURANTE	34	79,07						
PÓS-ENRIQUECIMENTO	6	13,95						
SOMA	43	100						

Os comportamentos agonísticos aumentaram no período do pós-enriquecimento. No pré-enriquecimento eles ocorrem com uma frequência 19,49% em relação à fase do pós-enriquecimento que elevou a frequência para 60% (Tabela 5 e Figura 13). Essa elevação pode ter sido por conta do tipo de alimentação que foi apresentada para os macacos-prego, como milho, coco seco e verde, maçã, cana-de-açúcar, manga, flores, folhas, disponível para eles em pouco tempo e em menor quantidade, diferente do habitual refeições diárias. Variedade, tempo e quantidade foram o diferencial para que eles mudassem o comportamento. O que de praxes ocorre na natureza em tempo de escassez. Estudos anteriores demonstraram que os comportamentos agonísticos foram mais frequentes em grupos de macacos de vida livre do que em macacos em condição de cativeiro (JANSON, 1985; IZAR, 1994; PINHA, 2007; VOGEL & JANSON, 2007), e que essa redução foi influenciada pela oferta alimentar (MORO,2007; SANTOS & REIS, 2009; SIMÕES, 2013).

Ocorreu também mudança na alimentação que passou de 37,57% durante o pré-enriquecimento para uma frequência de 29,30 % no pós-enriquecimento (Tabela 5 e Figura 13). Uma das causas pode ter sido o tempo ocioso que foi preenchido pelo comportamento de forrageamento, com isso os macacos-pregos gastaram a maior parte do tempo forrageando. Na literatura já foi registro que em cativeiro com a disponibilidade de comida de fácil consumo e disposta em locais previsíveis o orçamento de tempo comportamental dedicado à alimentação é expressivamente maior em detrimento ao forrageamento (NEWBERRY,1995). Essa mudança no comportamento pode estar ligada à variedade de alimento que potencializou o enriquecimento, principalmente porque os macacos-pregos louro possui hábito alimentar generalistas.

O interesse pela área externa aumentou supostamente com a introdução dos materiais de origem nos recintos o que influenciou a redução da frequência do acesso ao cambiamento que passou de 42,62% a 20,49% (Tabela 5 e Figura 13). Essa redução na frequência mostra que o espaço externo ficou mais atrativo com a riqueza de brinquedos provenientes desses produtos vegetais (casca de coco,

pedaços de bambu, folhas, barbante de sisal, palha de milho, sabugo de milho, caixa de papelão).

Também houve mudanças nos comportamentos de estado que aumentaram sua frequência de 17,70% para 55,99% (Tabela 5 e Figura 13), os macacos -pregos ampliaram seus comportamentos de estado devidos ao enriquecimento que trouxe para eles benefícios como sentar, deitar ou descansar, ir para o topo, durante a fase pré-enriquecimento o comportamento de caminhar superaram os outros, mas no pós-enriquecimento houveram outras possibilidades impulsionadas pelo enriquecimento que afloraram essas mudanças comportamentais.

Comportamentos estereotipados são frequentes em animais em situação de cativeiro. Esses comportamentos anormais são apresentados sob níveis de estresses provocados pelo confinamento e pela redução do fitness (BROOM 1983; BROOM & JOHNSON 1993). Com a aplicação do enriquecimento para os macacos-pregos louro a frequência dos comportamentos estereotipados reduziu de 65,74% durante o período pré-enriquecimento para 28,33% (Tabela 5 e Figura 13) durante a fase pós-enriquecimento, no entanto foi durante a fase do enriquecimento que ocorreu uma significativa redução dos comportamento estereotipados para 5,93% (Tabela 5 e Figura 13), na qual os indivíduos apresentaram melhoras na saúde e no seu bem-estar, mesmo diante de um ambiente reduzido (NEWBERRY,1995; FOX *et al.*, 2006). Em concordância com o estudo de Wilson SF (1982) que comprovou sobre a possibilidade da diminuição das estereotipias, devida à aplicação correta de um enriquecimento, que o que importa para os macacos em cativeiro não é o tamanho do recinto, mas os objetos introduzidos.

Houve mudanças nos comportamentos exploratórios dos macacos-pregos louro que aumentaram sua frequência de 26,91% para 57,64%, respectivamente, durante a fase pré-enriquecimento e pós-enriquecimento (Tabela 5 e Figura 13), as causas dessas mudanças podem ter sido a essência de baunilha borrifada no interior das caixas e nos retângulos de papelão, ao aroma das flores, folhas, frutas e dos pedaços de bambu colocados nos recintos. O aumento nos comportamentos

exploratórios foi positivo, visto que em vida livre os órgãos dos sentidos são essenciais para sobrevivência dos macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*) e sucesso do grupo.

Enquanto que na fase durante o enriquecimento os comportamentos explorativos ficaram latentes, os comportamentos de fabricação de ferramentas foram bastante intensos, no entanto ao comparar os períodos pré- enriquecimento com o pós-enriquecimento verificou-se que houve uma mudança nos comportamentos dos macacos-pregos louro que elevou a frequência de 6,98% no pré-enriquecimento para 13,95% no pós-enriquecimento (Tabela 5 e Figura 13). A causa dessas mudanças foram devidas ao aumento de fornecimento de matéria orgânica introduzida no recinto, melhorando os aspectos cognitivos dos indivíduos.

Na categoria interação com os visitantes a frequência aumentou de 31,75% para 39,68% no período do pós-enriquecimento. Todavia, durante o enriquecimento a frequência ficou reduzida a 28,57% (Tabela 5 e Figura 13) e isso se deve em parte ao enriquecimento ambiental, já que para afirmar com exatidão a influência dos visitantes sobre os comportamentos dos animais, seria necessário computar a quantidade de visitantes nos períodos pré-enriquecimento, durante o enriquecimento e pós-enriquecimento.

O mesmo aconteceu com as interações sociais (afiliativas) cuja frequência passou de 34,62% para 44,87% no período do pós-enriquecimento (Tabela 5 e Figura 13). Nessa categoria, o enriquecimento trouxe harmonia entre os indivíduos, possibilitando as brincadeiras, o estreitamento da relação mãe-filhote por meio do abraço e da amamentação, e o infante aprendiz junto à sua mãe observando a forma de manusear o alimento e a partilha do alimento entre a mãe e o filhote. Os diferentes planos traçados para implantação dos enriquecimentos como a introdução de brinquedos, alimentação variada da dieta diária, proporcionaram melhoras no bem-estar animal (SILVA, 2015).

Os comportamentos de interação com o enriquecimento ou comportamento de forrageamento foi pleno, alcançou uma frequência de 100% porque todos os

participantes do grupo interagiram com o enriquecimento de uma forma semelhante, Esse comportamento de forrageamento pelo alimento impactou positivamente nas mudanças do comportamento de locomoção nos macacos-pregos louro que no pré-enriquecimento foi de 41,25% que passou para 39,01% durante o pós-enriquecimento (Tabela 5 e Figura 13).

Houve mudanças nos comportamentos manipulativos que aumentaram sua frequência de 26,67% para 34,43% (Tabela 5 e Figura 13) pode-se inferir que essas mudanças foram devidas à variedade alimentar que influenciaram nas diversas formas de manuseio.

Já as mudanças nos comportamentos de manutenção tiveram uma redução na frequência de 37,72% para 38,41% (Tabela 5 e Figura 13), o grupo de forma geral reduziram o tempo ocioso que foi preenchido por outros tipos de comportamentos provocados pelo enriquecimento, eles passaram a se coçar menos, bocejar menos melhorando assim a disposição dos macacos-pregos louro.

Além dessas treze categorias comportamentais listadas (Tabela 2) outros comportamentos foram revelados, durante esse trabalho de pesquisa, a saber: **a)** os macacos machos gesticulam com a boca um frente ao outro, e depois entram no embate corporal. **b)** a fêmea dominante entre as fêmeas emite canções ou vocalização prolongada por um certo período de tempo. **c)** a fêmea provoca o macho alfa até copular com ela, erguendo o rabo e mostrando a genitália, nesse momento o macho se afasta vocalizando, mas mantendo o olhar fixo na fêmea, depois ele se aproxima e copula com ela. **d)** os macacos costumam esmagar os insetos com as mãos pressionando-os sobre algum substrato para depois comê-los. **e)** também batem palma com palma para matar borboletas.

6. CONCLUSÕES

O enriquecimento ambiental trouxe melhorias para os macacos-pregos louro (*Sapajus flavius*) mantidos em cativeiro no Parque Zoológico Getúlio Vargas, proporcionando melhorias na qualidade de vida dos macacos no sentido do

seu bem-estar. As mudanças ambientais associadas aos principais fatores sociais, físicos, cognitivos, sensoriais e alimentares foram expressamente demonstradas por meio das mudanças nas treze categorias comportamentais dos macacos que delongaram pelos diferentes períodos desse estudo no pré-enriquecimento, durante o enriquecimento ambiental e no pós-enriquecimento. Essas mudanças ambientais influenciadas pelo enriquecimento ambiental resultaram em benefícios no funcionamento biológico da espécie como melhoria na saúde compreendida, nesse estudo, como a capacidade desses animais poderem expressar comportamentos inatos (típicos) dos primatas, mais precisamente da espécie *Sapajus flavius* tais como, os comportamentos sociais, físicos, vocais, visuais, de descanso (individual e coletivo), partilha de alimentos e brincadeiras. Diante desses achados, diante da situação presente que os primatas neotropicais, e de outras regiões como África e Ásia enfrentam de extinção, devido às atividades humanas insustentáveis que podem levar a situação de um ambiente em cativeiro, e aos males que tal ambiente pode provocar com o tempo de permanência por estarem afastados de seus habitats, é verdadeiramente importante e justo aplicar um programa de enriquecimento ambiental, tendo como principal objetivo proporcionar o bem-estar e quiçá uma futura reintrodução no seu ambiente natural.

7. REFERÊNCIAS

1. ALTMANN, J. 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour*, 46, 227-297. Doi:10.1163156853974 Xoo534.
2. ALFARO, J. W. et al. How different are robust and gracile capuchin monkeys? An argument for the use of *Sapajus* and *Cebus*. *American Journal of Primatology* 74.4: 273-286. 2012
3. BAYNE, K., DEXTER, S., SUOMI, S. Social housing ameliorates behavioral pathology in *Cebus apella*. *Lab Prim Newsl*, Madison, v.30, n.2, p.7-11, 1991.
4. BERESCA, Ana Maria. Enriquecimento Ambiental. In: CUBAS, Zalmir; SILVA, JEAN; CATÃO-DIA, José. *Tratado de Animais Selvagens*. 2.ed. São Paulo, 2014.

5. BLOOMSMITH, M. A.; BRENT, L. Y.; SCHAPIRO, S. J. Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for nonhuman-primates. *Laboratory Animal Science*, v. 41, 1991.
6. BOERE, Vanner. Environmental enrichment for neotropical primates in captivity. *Ciência Rural*, v. 31, n. 3, p. 543-551, 2001.
7. BOINSKI, S., NOON, C., STANS, S. et al. The behavioral profile and environmental enrichment of a squirrel monkey colony. *Lab Prim Newsl*, Madison, v.33, n.4, p.1-5, 1994.
8. BROOM DM, JOHNSON KG. 1993 (reprinted with corrections 2000). *Stress and Animal Welfare*. Dordrecht: Kluwer.
9. BROOM DM. 1983. The stress concept and ways of assessing the effects of stress in farm animals. *Applied Animal Ethology* 11: 79.
10. CAMARA, A. Macaco-Prego-Galego *Cebus Flavius*, 2012. Disponível em: <http://www.joaopessoa.pb.gov.br/zoobica/animais/macaco-prego-galego/> Acesso em: 02 de junho de 2015.
11. DANTZER, R. Behavioral, physiological and functional aspects of stereotyped behavior: a review and re- interpretation. *Journal of Animal Science*, v. 62, p. 1776-1786, 1986.
12. ESTRADA, A. et al. Primates in peril: The significance of Brazil, Madagascar, Indonesia and the Democratic Republic of the Congo for global primate conservation. *PeerJ*. v. 6, p. 1-57. jun. 2018.
13. EVANS, H.L., TAYLOR, J.D., ERNST, J. et al. Methods to evaluate the wellbeing of laboratory primates: comparisons of macaques and tamarins. *Lab Anim Sci*, Memphis, v.39, n.4, p.318-323, 1989.
14. FOX, C. M. & Z. HARRISON, C. Therapeutic and protective effect of environmental.
15. HIRANO, Z.M.B., WANKE-MARQUES, S., WANKE, E., et al. Criadouro de espécies da fauna silvestre para fins científicos do Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA, 9, 1999, Santa Teresa, ES. Resumos... Vitporia : CEG, 1999. p.48.
16. IUCN, 2020. IUCN Red List of Threatened Species. Blonde Capuchin *Sapajus flavius* has most recently been assessed for The IUCN Red List of Threatened Species in 2020. *Sapajus flavius* is listed as Endangered under criteria A2acd; B2ab(ii,iii); C2a(i).

17. IZAR, P. Dispersão de sementes por *Cebus nigritus* e *Brachyteles arachnoides* em área de Mata Atlântica, Parque Estadual Intervales, SP. A Primatologia no Brasil-9. Aracaju: Sociedade Brasileira de Primatologia, p. 8-24, 2008.
18. IZAWA, K Social Behaviour of wild black-capped capuchins. (*cebus apella*). *Primates*, n. 21, p. 443-467. 1980.
19. KERL, J., ROTHE, H. Influence of cage size and cage equipment on physiology and behavior of common marmosets (*Callithrix jacchus*). *Lab Prim Newsl*, Madison, v.35, n.3, p.10-15, 1996.
20. MARCGRAVE, GEORGE. 1942 [1648]. *História Natural do Brasil*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado. Tradução de José Procópio de Magalhães
21. MMA. Ministério do Meio Ambiente. Portaria N° 444. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção". 2014.
22. MORGAN, K.N; TROMBORG, C.T. Sources of stress in captivity. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 102, p. 262-302, 2007.
23. NECO, E.C; SANTOS, A.C.A.; VALENÇA-MONTENEGRO, M.M. Avaliação da dieta, área de uso e composição sexo-etária de *Cebus flavius* (Schreber, 1774) em um remanescente de Mata Atlântica no estado do Paraíba. V Congresso Brasileiro de Mastozoologia. São Paulo, 2010.
24. NEWBERRY, R.C. (1995) Environmental Enrichment Increasing the Biological Relevance of Captive Environments. *Applied Animal Behaviour Science*, 44, 229-243.
25. OLIVEIRA, M.M. & A. LANGGUTH. Rediscovery of Marcgrave's Capuchin Monkey and Designation of a Neotype for *Simia flavia* Schreber, 1774 (Primates, Cebidae). *Boletim do Museu Nacional*, n.523, p.1-16, 2006. p. 1-8. 2006.
26. PESSOA, T. S. A.; VALENÇA-MONTENEGRO, M. M. Uso do espaço por um grupo de macaco-prego-galego (*cebus flavius*) em fragmento de Mata Atlântica na Paraíba. Programa de Iniciação Científica-PIBIC/ICMBio. 2012.
27. PORTELLA, A. de S. (2000). O enriquecimento ambiental na criação de animais em jardins zoológicos 2000. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Uniceub - Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2000.
28. QUADROS, S, GOULART, VDL, FIGUEIREDO PASSOS, L, VECCI, MAM AND YOUNG, RJ. (2014) Zoo visitor effect on mammal behaviour: Does noise matter? *Applied. Animal Behaviour Science*, 156. pp. 78-84. ISSN 0168-1591.

29. REIS, M. N. B. Influência social sobre a aprendizagem do uso de ferramentas em um grupo de macacos-prego ingênuos para a quebra de coco: Análise da estrutura social. Iniciação Científica (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
30. SANDERS, S. & FEIJÓ, A.G.S. Uma reflexão sobre animais selvagens cativos em zoológicos na sociedade atual. Congresso Internacional Transdisciplinar Ambiente. PUC-RS, Porto Alegre, 2007.
31. SHEPHERDSON, D. 1994. The role of environmental enrichment into the captive breeding and reintroduction of endangered species. In: Creative Conservation: Interactive Management of Wild and Captive Animals. Mace, G., Olney, P., Feistner, A. T. C. (eds),
32. SHEPHERDSON, D. J., MELLEN, J. D.; HUTCHINS, M. Second Nature: environmental enrichment for captive animals. Washington: Smithsonian Institution Press, 1998. p.
33. SILVA JR J.S. 2001. Especiação nos macacos-prego e caiararas, gênero *Cebus*, Erxbelen, 1777 (Primates, Cebidae). Tese de Doutorado, Universidade do Rio de Janeiro, RJ. 377p.
34. SILVA, F. R. da. (2015). Avaliação da influência do enriquecimento ambiental sobre o comportamento do bugio-ruivo *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 e do bugiopreto *Alouatta caraya* Humboldt, 1812 no Parque Zoológico de Sapucaia do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.
35. SOUSA, B. R. A.; VALENÇA-MONTENEGRO, M. M. Monitoramento de uma população de *Sapajus flavius* na Paraíba. Programa de Iniciação Científica- PIBIC/ICMBio. 2012.
36. VALENÇA-MONTENEGRO, M.M., Bezerra, B.M., Martins, A.B., Jerusalinsky, L., Fialho, M.S. & Lynch Alfaro, J.W. 2021. *Sapajus flavius* (amended version of 2020 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021:e.T136253A192592928. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.N.UK.2021.1.RLTS.T136253A192592928.en>. Accessed on 02 December 2023.
37. VALENÇA-MONTENEGRO, M.M.; BEZERRA, B.M.; MARTINS, A.B.; FIALHO, M.S. 2015a. Avaliação do Risco de Extinção de *Sapajus flavius* (Schreber, 1774) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/7272-mamiferos-sapajus-flavius-macaco-prego-galego.html>.
38. WILSON SF. Environmental influences on the activity of captive apes. *Zoo Biol*, v.1, p.201-209,1982.

39. YOUNG, R. J. 2003. Environmental Enrichment for Captive Animals. UFAW Animal Welfare Series, Blackwell Publishers, UK.
40. ZLSTRA, J.S. The nomenclature of the blond capuchin, *Cebus flavius* (Schreber, 1799) (Mammalia, Primates, Cebidae). *Zootaxa* 4820: 398–400. 2020

