

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de 03/07/2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**NUTRIÇÃO E ETOLOGIA DE MACACOS-PREGO (*Sapajus sp.*) MANTIDOS
SOB CUIDADOS HUMANOS**

MAIRA BEATRIZ GANDOLFI SILVA

Botucatu- SP

2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**NUTRIÇÃO E ETOLOGIA DE MACACOS-PREGO (*Sapajus sp.*) MANTIDOS
SOB CUIDADOS HUMANOS**

MAIRA BEATRIZ GANDOLFI SILVA

Tese apresentada junto ao
Programa de Pós-Graduação em
Animais Selvagens para obtenção
do título de Doutora.

Orientadora: Profa. Ass. Dra.

Alessandra Melchert.

Coorientadora: Carolyne Assis

Eigenheer Pinke Testa.

Botucatu- SP

2023

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA A. CRUZ E SANTOS-CRB 8/10188

Silva, Maira Beatriz Gandolfi.

Nutrição e etologia de macacos-prego (*Sapajus sp*) mantidos
sob cuidados humanos / Maira Beatriz Gandolfi Silva. -
Botucatu, 2023

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio
de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia

Orientador: Alessandra Melchert

Coorientador: Carolyne Assis Eigenheer Pinke Testa

Capes: 50500007

1. Animais - Comportamento. 2. Dieta. 3. Digestão.
4. Nutrição animal. 5. Cebus.

Palavras-chave: Comportamento; Dieta; Digestão;
Enriquecimento; Nutrição.

Nome do autor: MAIRA BEATRIZ GANDOLFI SILVA

Título: NUTRIÇÃO E ETOLOGIA DE MACACOS-PREGO (*Sapajus sp.*)
MANTIDOS SOB CUIDADOS HUMANOS

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Ass. Dr^a. Alessandra Melchert

Presidente e Orientadora

Departamento de Clínica Veterinária

FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof. Ass. Dr. Paulo Roberto de Lima Meirelles

Membro

Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal

FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof^a. Ass. Dr^a Silvia Mitiko Nishida

Membro

Departamento de Biologia Estrutural e Funcional

IB UNESP - Botucatu

Prof. Dr. Rodolfo Claudio Spers

Membro

Universidade de Marília - UNIMAR

Prof. Dr. Carlo Rossi del Carratore

Membro

Universidade de Marília - UNIMAR

Data da Defesa: 03/07/2023

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus, por ter me dado força e energia para conseguir realizar meus objetivos, agradeço a Ele por iluminar meu caminho e fazer com que tudo acontecesse como tinha que ser.

Sempre tive o apoio de minha família para os estudos e pesquisa e agradeço a eles por estarem ao meu lado e me ajudarem nessa caminhada. Um agradecimento especial ao meu avô Wilson, que foi parte essencial para a realização do projeto na prática, além de confeccionar a gaiola utilizada no experimento, também confeccionou diversos dos enriquecimentos ambientais feitos para os macacos, sempre com muito carinho e cuidado.

Agradeço a minha mãe Renata, que sempre me apoiou e me aconselhou quando eu achava que não conseguiria, agradeço pelo amor e carinho que me fizeram ficar de pé e não desistir. As palavras tem poder e durante todo meu doutorado sempre ouvi meu pai, Wellington, me dizendo para não desistir dos meus sonhos e objetivos e me encorajando sempre a ser uma pessoa melhor, por isso o agradeço pelo apoio e incentivo a todo momento.

Durante meu trabalho tive o apoio de diversas pessoas, dentre elas, o Sr. Renato foi uma das pessoas que mais me acompanhou e auxiliou na prática com os animais, por isso devo a ele uma imensa gratidão por todos os momentos e perrengues que ele passou comigo. Agradeço também o Professor Paulo Meirelles, que se prontificou a ajudar no projeto e foi essencial para que as análises de digestibilidade dessem certo.

Tive a oportunidade de ter uma equipe incrível que me ajudou durante a parte prática do trabalho, seja na captura ou manejo dos animais durante o projeto. Obrigada aos residentes do CEMPAS, em especial ao Erick. Obrigada Elton, Carol, Luís e Felipe que me ajudaram sem nada em troca e estiveram sempre à disposição quando eu precisava. Gostaria de agradecer também a Natália Ribeiro, que fez as ilustrações para o escore de condição corporal com todo carinho e atenção.

Ao longo desses 3 anos tive uma rede de apoio incrível, mas em especial, o apoio do meu namorado e melhor amigo Rodrigo, mesmo nunca tendo trabalhado com animais, ele me ajudou em tudo e sempre esteve comigo

nos bons e maus momentos, me apoiando e me incentivando, por isso o agradeco imensamente.

Minha rede de apoio tem também a República Manga Rosa e todas as ex-moradoras e amigas, que me acolheram desde que cheguei em Botucatu, há 5 anos atrás e me fizeram sentir querida e amada a todo momento. Em especial, quero agradecer a Júlia Gabriela, que me auxiliou com os enriquecimentos ambientais e sempre teve interesse e carinho pelo projeto e animais.

Por último, mas não menos importante agradeço às minhas orientadoras, principalmente a Professora Alessandra Melchert, que como sempre esteve comigo desde o mestrado e me ajudou a enfrentar todos os obstáculos que tivemos, foram anos de caminhada e sempre recebi apoio total e incentivo para que tudo desse certo. Agradeço também, a Carol Pinke, minha coorientadora que foi parte fundamental sobre conhecimentos de nutrição.

Finalizo essa etapa da minha vida com muito orgulho da minha trajetória, acredito que tudo tem um propósito e estou concluindo esse ciclo com muito sucesso. Despeço-me da UNESP com boas lembranças e muito carinho por tudo que vivi. Passei diversos meses convivendo com os animais do projeto e eles se tornaram parte da minha vida, por isso sempre me lembrarei de todos com muito apreço, sou grata por ter tido a oportunidade de trabalhar com animais excepcionais que vou guardar para sempre na memória, minhas eternas “crianças”.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

ABREVIações

°C – Graus Celsius

CDA – Coeficiente de Digestibilidade Aparente

DA – Digestibilidade Aparente

EA – Enriquecimento ambiental

EB – Energia Bruta

ECC - Escore de Condição Corporal

ED – Energia Digestível

EE - Extrato Etéreo

EM – Energia Metabolizável

EMM – Escore de Massa Muscular

ENN – Extrativo Não Nitrogenado

FB – Fibra Bruta

g - Grama

IA – Ingestão alimentar

kcal - Quilocalorias

mg/dL – Miligramas por Decilitro

MM – Matéria Mineral

MN – Matéria Natural

MS – Matéria Seca

NEM – Necessidade Energética de Manutenção

PB – Proteína bruta

TMB – Taxa Metabólica Basal

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 3 – Artigos Científicos

Sessão 1.

Figura 1. Escore fecal dos macacos-prego (*Sapajus sp.*) durante o ensaio de digestibilidade (N=11).....51

Sessão 2.

Figura 1. Planta baixa do recinto onde os macacos-prego eram mantidos no CEMPAS.....67

Figura 2. Linha do tempo das atividades realizadas no presente estudo.....73

Figura 3. Membros do grupo de macacos-prego (*Sapajus sp.*) do estudo. A: M1, B. J2, C. M3, D. M4, E. F6 e F. F9.....76

Figura 4. Membros do grupo de macacos-prego (*Sapajus sp.*) mantidos no CEMPAS. A: F5, B. F12, C. F10, D. F8, E.F13, F. F11 e G. F7.....77

Figura 5. Macacos-prego (*Sapajus sp.*) praticando catação (*grooming*). A. F10 praticando *grooming* na F9. B. M1 praticando *grooming* no J2. C. F11 praticando *grooming* na F6. D. F10 praticando *grooming* no M1.....78

Figura 6. Comportamentos potencialmente indicativos de estresse. A. F6 mordendo o próprio braço. B. M4 ingerindo a própria urina de cabeça para baixo. C. F6 encolhido observando. D. F7 chupando o dedo do pé.....78

Figura 7. Interações agonísticas do indivíduo M1. A. M1 observando expondo os dentes. B. M1 e outros membros do grupo perseguindo e agredindo a F12. C. M1 em alerta expondo os dentes. D. M1 ameaçando outros membros do grupo.....79

Figura 8. Hierarquia de dominância social do grupo de macacos-prego mantidos no CEMPAS. As setas pontilhadas representam uma maior frequência de interações agonísticas entre os membros do grupo.....79

Figura 9. Ferimentos de agressões em macacos-prego (*Sapajus sp.*). A. Ferimento em fase de cicatrização em ambos os membros anteriores da F9. B. Ferimento de mordida em fase de cicatrização na cauda da F9. C. Ferimento

próximo ao olho esquerdo da F12. D. Ferimento no pé da F13.....	80
---	----

Figura 10. Variações das frequências de categorias de comportamentos geral expressas em porcentagem pelos macacos durante os 13 dias do enriquecimento ambiental.....	82
--	----

Figura 11. EA6 - Enriquecimentos físicos: A. M3 observando dentro da rede feita com mangueira de bombeiro. B: J2 pendurado na escada de metal. C. Macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) interagindo com pneus pendurados com corrente de metal no recinto.....	82
--	----

Figura 12. A: EA2 - M4 e M3 tentando retirar os tenébrios da caixa de papelão. B: EA9 - M4 retirando a casca da manga para se alimentar, ao fundo bananas com casca penduradas. C: EA11: Grupo de macacos-prego procurando tenébrios enterrados na caixa plástica. D: EA13: F8 se alimentando da polpa do coco seco.....	83
---	----

Figura 13: A: EA1 – F5 e M3 interagindo com enriquecimento. B: EA8 – F12 se alimentando das sementes presas na casca de laranja. C: EA10 – J2 tentando obter o alimento dentro do feeder. D: J2 e M3 retirando os alimentos de dentro da abóbora.....	84
--	----

Figura 14. Comparação das frequências das categorias de comportamentos em diferentes momentos. SEM: Alimentação sem enriquecimentos (29 dias); PRE_EA: Dias anteriores aos enriquecimentos (13 dias); EA: Dias com enriquecimentos ambientais (13 dias); PÓS_EA: Dias após os enriquecimentos (13 dias).....	85
---	----

Anexo 1. Comparação entre sexos das medianas de frequências das categorias Alimentação, Indicativos de Estresse, Interações Agonísticas e Afiliativas durante as atividades com enriquecimento ambiental.....	97
--	----

Anexo 2. Comparação entre faixa etária das medianas de frequências das categorias Alimentação, Indicativos de Estresse, Interações Agonísticas e Afiliativas por dia durante as atividades com enriquecimento ambiental (13 dias).....	98
---	----

Sessão 3.

Figura 1. Escala de escore de condição corporal adaptada para macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>).....	106
--	-----

Figura 2. Exemplos de escore de condição corporal dos macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) estudados, representando os ECCs 1, 2, 3 e 4.....	107
---	-----

Sessão 4.

Figura 1. Ranking de preferências alimentares do grupo de <i>Sapajus sp.</i> durante 50 dias de observação no período de alimentação (N=13).....	120
---	-----

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 3 – Artigos Científicos

Sessão 1.

Tabela 1. Dados gerais dos macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) envolvidos no estudo.....	39
--	----

Tabela 2. Ingredientes e composição química da dieta prescrita para os macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) do estudo, na matéria natural (MN) e na matéria seca (MS).....	40
---	----

Tabela 3. Média e desvio padrão do Peso corporal, medianas e intervalos interquartis (P25; P75) do ECC e EMM dos 13 macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) avaliados.....	46
--	----

Tabela 4. Peso, ECC e EMM dos 13 macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) avaliados.....	47
---	----

Tabela 5. Valores individuais, médias e desvios padrão do consumo em gramas (g) por animal e em gramas por peso metabólico da dieta ofertada para os macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) na matéria natural (MN) e na matéria seca (MS), durante o ensaio de digestibilidade aparente (n=11).....	48
---	----

Tabela 6. Valores individuais, médias e desvios padrão dos dados da análise química da dieta ofertada aos macacos-prego, representados em porcentagem.....	49
---	----

Tabela 7. Coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) no grupo de macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) estudado.....	50
---	----

Sessão 2.

Tabela 1. Dados gerais dos macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) envolvidos no estudo.....	69
--	----

Tabela 2. Etograma elaborado para os macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) mantidos sob cuidados humanos.....	70
---	----

Tabela 3. Tipos de enriquecimentos ambientais (EA) realizados com os macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) mantidos sob cuidados humanos.....	74
---	----

Tabela 4. Médias de frequências em porcentagem das categorias de comportamentos expressados pelos macacos-prego (<i>Sapajus sp</i>) estudados.....	86
---	----

Seção 3.

Tabela 1. Medianas e percentis (25 e 75%) do escore de condição corporal (ECC) e escore de massa muscular (EMM), médias e desvios padrão do peso corporal e medidas biométricas de 24 macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>).....	65
--	----

Seção 4.

Tabela 1. Preferências alimentares dos macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) durante a alimentação em grupo e os três dias de ensaio de digestibilidade aparente (N=13).....	121
--	-----

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	3
INTRODUÇÃO.....	4
HIPÓTESE	7
OBJETIVOS	7
Objetivos gerais.....	7
Objetivos específicos.....	8
CAPÍTULO II – Revisão da Literatura	9
REVISÃO DA LITERATURA.....	10
Ordem Primates – Primatas do Novo Mundo	10
Aspectos biológicos – Cebídeos.....	10
Hábitos alimentares dos macacos-prego.....	11
Comportamento Social	13
Competição alimentar e Interações agonísticas	16
Primatas sob cuidados humanos.....	17
Comportamentos alterados ou indicativos de estresse	18
Enriquecimento ambiental	20
Nutrição de primatas	22
Metabolismo Basal, Taxa metabólica Basal e Peso metabólico.....	23
Energia e Necessidade Energética de Manutenção (NEM).....	24
Nutrientes essenciais para primatas.....	25
Preferências alimentares	29
Avaliação da condição corporal.....	29
Digestão e Digestibilidade Aparente.....	30
Importância dos estudos em primatas.....	31
CAPÍTULO III – ARTIGOS CIENTÍFICOS.....	33
Seção 1. Digestibilidade aparente e condição nutricional de macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) mantidos sob cuidados humanos.	34
Resumo	34
Abstract.....	35
Keywords: digestion, primates, food intake, nutrition.	35
INTRODUÇÃO.....	36
MATERIAL E MÉTODOS	38
Animais e manejo	38

Cr�terios de sele���� para participa���� no estudo	41
Conten����, avalia���� geral e coleta de sangue e ECC	41
Exames bioqu�micos	42
Ensaio de digestibilidade aparente (DA).....	42
An�lises qu�micas.....	43
Escore fecal.....	45
AN�LISE ESTAT�STICA.....	45
RESULTADOS	45
Avalia���� da condi���� corporal.....	46
Par�metros Bioqu�micos s�ricos	47
Ensaio de Digestibilidade	47
Escore fecal.....	50
DISCUSS��.....	51
CONCLUS��	57
INFORMA����ES DE FINANCIAMENTO	57
CONFLITO DE INTERESSES.....	57
DECLARA���� DE DISPONIBILIDADE DE DADOS	57
Se���� 2. O enriquecimento ambiental e hierarquia tem influ����cia na alimenta���� e comportamento de macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) mantidos sob cuidados humanos?.....	62
Resumo	62
Abstract.....	63
INTRODU����.....	64
MATERIAL E M�TODOS	66
Local.....	66
Animais.....	67
Avalia���� comportamental	68
Identifica���� dos indiv�duos.....	69
Etograma.....	69
Coleta de dados	72
Alimenta���� di�ria – Sem enriquecimento ambiental.....	73
AN�LISE ESTAT�STICA.....	75
RESULTADOS	76
Identifica���� dos indiv�duos.....	76
Etograma.....	77
Comportamentos durante a oferta de alimentos sem enriquecimentos.....	79

Hierarquia de dominância social.....	79
Comportamentos durante os enriquecimentos ambientais (EA).....	82
DISCUSSÃO.....	86
CONCLUSÃO	93
INFORMAÇÕES DE FINANCIAMENTO	94
CONFLITO DE INTERESSES.....	94
DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS	94
REFERÊNCIAS	94
Seção 3. Escore de condição corporal para macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) mantidos sob cuidados humanos.	99
Resumo	99
Abstract.....	100
INTRODUÇÃO.....	100
MATERIAL E MÉTODOS	102
Nota ética	102
Local e animais.....	102
Exame físico e contenção.....	103
Escore de Condição Corporal (ECC).....	103
ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	104
RESULTADOS	105
DISCUSSÃO.....	107
CONCLUSÃO	111
DECLARAÇÃO DE FUNDOS	111
CONFLITO DE INTERESSES.....	112
REFERÊNCIAS	112
Seção 4. Preferências alimentares de um grupo de macacos-prego (<i>Sapajus sp.</i>) mantidos sob cuidados humanos.....	114
Autores: Maira Beatriz Gandolfi Silva & Alessandra Melchert.	114
Resumo	114
Abstract.....	115
INTRODUÇÃO.....	115
MATERIAIS E MÉTODOS	117
ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	119
RESULTADOS	119
DISCUSSÃO.....	121
CONCLUSÃO	125

DECLARAÇÃO DE FUNDOS.....	125
CONFLITO DE INTERESSES.....	125
REFERÊNCIAS	125
ANEXO I	138
ANEXO II	139

SILVA, M. B. G. Nutrição e etologia de macacos-prego (*Sapajus sp.*) mantidos sob cuidados humanos. 2023. 155p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP).

RESUMO

O estudo teve como objetivo determinar a composição nutricional, digestibilidade aparente e aproveitamento das dietas oferecidas a um grupo de 13 macacos-prego (*Sapajus sp.*), bem como, analisar a condição corporal e comportamento desses animais mantidos sob cuidados humanos. O primeiro estudo foi realizado com 4 machos e 7 fêmeas de *Sapajus sp.*, determinando-se o Escore de Condição Corporal (ECC) e Escore de Massa Muscular (EMM). Amostras de sangue foram colhidas para perfil hepático, lipídico e renal, além da avaliação de albumina, cálcio e fósforo. Foram realizados ensaios de digestibilidade aparente (DA), avaliando matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), fibra bruta (FB), extrato etéreo (EE) e energia bruta (EB), utilizando amostras da dieta e o método de coleta total de fezes. Foi observado altos coeficientes de DA de PB e EE, entretanto com baixa DA para MM e FB. O ECC apresentou correlação positiva com EMM e triglicérides séricos, e o EMM com a albumina, cálcio e triglicérides. No segundo estudo foi feita uma análise comportamental, utilizando registros pelo método Animal Focal e Varredura (*Scan sampling*) para identificar a existência de uma hierarquia de dominância no grupo e sua influência na alimentação dos mesmos. Diferentes tipos de enriquecimento ambiental foram realizados e avaliados por meio da frequência de ocorrência de comportamentos relacionados à alimentação, interações agonísticas, afiliativas e possíveis indicativos de estresse. No terceiro estudo foi elaborada uma escala de condição corporal específica para macacos-prego (*Sapajus sp.*) avaliando 24 animais oriundos do atendimento. O último estudo determinou as preferências alimentares do grupo de 13 macacos-prego mantidos no CEMPAS, a partir de uma dieta mista de ingredientes a qual demonstraram maior interesse por alimentos calóricos. Em conclusão, a digestibilidade da dieta ofertada ao grupo apresentou valores que demonstraram um eficiente aproveitamento, com maior dificuldade na digestão de fibras. Também, foi possível identificar a existência de hierarquia, que influenciava na alimentação e na participação dos subordinados nos enriquecimentos ambientais. O manejo com diversos tipos de enriquecimentos do tipo alimentar promoveu diminuição dos comportamentos indicativos de estresse e agonísticos, além de incentivar o forrageio e interação entre os membros do grupo. O ECC elaborado para a espécie se tornou útil para determinar o estado nutricional dos indivíduos. Quanto às preferências alimentares, a banana foi a principal escolha dos animais.

Palavras-chave: comportamento; nutrientes; digestão; enriquecimento; dieta.

SILVA, M. B. G. Nutrition and ethology of capuchin monkeys (*Sapajus sp.*) kept under human care."155p. Thesis (Doctorate) – Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Botucatu Campus, São Paulo State University (UNESP).

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the nutritional composition, apparent digestibility, and utilization of the diets offered to a group of 13 capuchin monkeys (*Sapajus sp.*), and to analyze the body condition and behavior of these animals kept under human care. The first study was conducted on 4 males and 7 females of *Sapajus sp.* to determine Body Condition Score (BCS) and Muscle Mass Score (MMS). Blood samples were collected for liver, lipid and renal profiles, in addition to albumin, calcium and phosphorus evaluation. Apparent digestibility (AD) tests were performed evaluating dry matter (DM), crude protein (CP), mineral matter (MM), crude fiber (CF), ether extract (EE) and gross energy (GE) using dietary samples and total feces collection method. BCS showed a positive correlation with MMS and serum triglycerides, and MMS with albumin, calcium and triglycerides. In the second study, a behavioral analysis was performed using focal animal and scan sampling records to determine the existence of a dominance hierarchy in the group and its influence on their feeding. Different types of environmental enrichment were applied and evaluated by the frequency of occurrence of behaviors related to feeding, agonistic and affiliative interactions, and possible indicators of stress. In the third study, a specific body condition scale for capuchin monkeys (*Sapajus sp.*) was developed and 24 animals from the service were evaluated. The last study determined the food preferences of the group of 13 capuchin monkeys kept at CEMPAS, based on a mixed diet of ingredients, which showed a greater interest in high-calorie foods. In conclusion, the digestibility of the diet offered to the group presented values that demonstrated an efficient use, with greater difficulty in the digestion of fibers. It was also possible to identify the existence of a hierarchy that influenced the diet and the participation of subordinates in environmental enrichments. Management with different types of food enrichment promoted a decrease in behaviors indicative of stress and agonistic, in addition to promoting foraging and interaction among group members. The BCS developed for the species was useful to determine the nutritional status of individuals. In terms of food preferences, banana was the main choice of the animals.

Keywords: behavior; nutrients; digestion; enrichment; diet;

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

A Ordem *Primates* é considerada única entre os mamíferos devido à ampla diversidade em termos de estrutura corporal, fisiologia digestiva, estratégias de alimentação, comportamento e ecologia (Edwards, 2003). Essas variações são reflexos das diferenças nos habitats, dietas, hábitos locomotores e organização social entre as espécies (Bicca-marques, Silva & Gomes, 2006). A alimentação é essencial para a sobrevivência e reprodução dos primatas, portanto, informações sobre dieta e nutrição são fundamentais para o sucesso do manejo de espécies ameaçadas e em cativeiro (Lambert, 2011).

Entre os primatas não humanos, os macacos-prego do gênero *Sapajus* se destacam pela flexibilidade comportamental e cognitiva notáveis, apresentando um alto índice de cefalização (Fragaszy Visalberghi & Fedigan, 2004), são animais de porte médio caracterizados pela presença de tufo de pelos na cabeça (Fowler, 2008).

Os macacos-prego são considerados onívoros com uma dieta predominantemente frugívora-insetívora (Norconk et al., 2009), composta também por sementes, flores e pequenos vertebrados (Bicca-marques, Silva & Gomes, 2006). A capacidade de explorar uma dieta com uma ampla gama de itens alimentares deriva em parte das habilidades manipulativas que possuem, além de alta adaptabilidade a diferentes tipos de ambientes (Fragaszy, Visalberghi & Robinson, 1990).

O comportamento alimentar oportunista é uma característica desses primatas, os quais praticam o forrageamento extrativista ou destrutivo (Fragaszy Visalberghi & Fedigan, 2004), podendo passar cerca de 50% do dia realizando tal atividade (Mittermeier et al., 2013). O uso de ferramentas para obtenção de recursos já foi registrado entre espécies de *Sapajus*, o que melhora o forrageamento e os permite acesso a alimentos encapsulados, subterrâneos e com alto valor nutricional (Moura & Lee, 2004).

A manutenção de primatas em cativeiro ocorre devido a diversos fatores, como a destruição e fragmentação de seus habitats naturais, a caça e captura por humanos, incluindo o tráfico de animais silvestres (Lopes, 2002). A busca

por conhecimento sobre as espécies, incluindo seus hábitos alimentares, a composição nutricional dos alimentos e suas exigências nutricionais são primordiais para garantir a oferta de uma dieta equilibrada que contribua para o desenvolvimento e a saúde desses primatas (Strier, 2011; Crissey 2000;).

A dieta deve ser formulada com base nos nutrientes necessários, fornecidos em proporções adequadas para atender às necessidades nutricionais do animal (Andriguetto, 2002). Exigências de energia e nutrientes variam entre indivíduos e espécies (Strier, 2011), de acordo com seu metabolismo, demandas de manutenção da massa corporal, ganho sazonal de massa, crescimento e reprodução (Barboza, Parker & Hume, 2006).

Na natureza, os macacos-prego obtêm energia em sua dieta com o consumo de frutos, enquanto a ingestão de insetos é responsável pelo suprimento de proteínas (Mittermeier et al., 2013). Para obter uma dieta balanceada, os animais onívoros adquiriram adaptações fisiológicas e comportamentais evoluídas que permitem uma seleção vantajosa de alimentos (Visalberghi, 2003).

As preferências alimentares podem surgir de acordo com a disponibilidade dos recursos, classificando alguns itens como preferidos ou reserva e certos recursos específicos tornam-se preferidos devido ao seu alto valor energético e nutricional (Marshall & Wrangham, 2007).

A digestibilidade é um fator importante a ser considerado nos estudos de nutrição animal, sendo definida como verdadeira e aparente. A primeira leva em consideração as perdas fecais e metabólicas, enquanto a segunda considera apenas as perdas fecais (Robbins, 2001). Por meio de análises bromatológicas da dieta e fezes, é possível estimar o valor nutritivo e a utilização dos nutrientes pelo animal, calculando o coeficiente de digestibilidade aparente (Andriguetto et al, 2002), portanto, a avaliação da digestibilidade é uma ferramenta para compreender a eficácia de diferentes dietas e estratégias alimentares em primatas.

Para avaliar a condição nutricional dos animais de maneira menos invasiva, o escore de condição corporal (ECC) pode ser utilizado (Reamer et al., 2020). O ECC é um método de avaliação subjetiva e semiquantitativa de

gordura corporal e músculo (Burkholder, 2000). Este método avalia saúde geral, nutrição e desempenho em uma ampla variedade de espécies e pode ser facilmente incorporado em uma rotina de exames físicos (Clingerman & Summers, 2005). A avaliação da massa muscular também pode ser realizada por meio do escore de massa muscular (EMM), incluindo exame visual e palpação dos ossos temporais, escápulas, vértebras lombares e ossos pélvicos (Baldwin et al 2010).

Os primatas são animais altamente inteligentes e com grande complexidade social (Auricchio, 1995), dessa maneira, o ambiente cativo pode resultar em inúmeras alterações comportamentais devido a agentes estressores como nutrição inadequada, espaço reduzido, falta de estrutura no recinto, subordinação ou presença contínua de seres humanos (Rangel-Negrín, 2009).

Em relação à estrutura social dos macacos-prego, a existência de uma hierarquia de dominância pode servir como um regulador para um sistema de privilégios (Wittermayer & Gatz, 2007). Contudo, a posição ocupada pode influenciar na qualidade de vida dos indivíduos em um grupo e também afetar o comportamento e alimentação dos mesmos por meio de interações agonísticas (Sapolsky, 2005).

No ambiente cativo os animais passam a ter um estilo de vida mais estável e monótono (Pizzutto et al, 2013). Períodos prolongados de baixa atividade e estimulação também podem resultar em déficits cognitivos, distúrbios comportamentais e estereotipias (Boere, 2001). Tais fatos trazem à tona a necessidade de minimizar situações desconfortáveis, favorecendo a qualidade de vida e bem-estar.

Os comportamentos estereotipados ou alterados podem ser definidos como a exibição de movimentos repetitivos e invariáveis sem função ou objetivo aparente, normalmente relacionado à falta de bem-estar (Pomerantz et al, 2012). Enriquecer o ambiente adicionando brinquedos, estruturas e dispositivos de forrageamento são um meio de promover o comportamento típico da espécie e reduzir o comportamento anormal em primatas não humanos (Robinson & Weiss, 2023).

Existem diversos tipos de enriquecimento ambiental que podem ser realizados em uma instituição, sendo eles do tipo social, ocupacional ou cognitivo, físico, sensorial e nutricional ou alimentar (Young, 2003). O enriquecimento do tipo alimentar é um dos mais utilizados para macacos-prego; a inclusão de novos itens alimentares, alteração da forma de apresentação dos alimentos e frequência em que eles são ofertados podem estimular a atividade e comportamentos naturais (Garcia, 2021).

A manutenção de primatas em cativeiro requer uma abordagem cuidadosa e baseada em evidências, incluindo estudo, planejamento e adequação da dieta. A nutrição adequada desempenha um papel fundamental na saúde e bem-estar dos macacos-prego, sendo indispensável para atender às suas necessidades fisiológicas e promover seu desenvolvimento. No entanto, interações sociais e hierárquicas desempenham um papel significativo na vida desses animais.

Referências bibliográficas

ADAMS, Kristina; TOBEY, Elizabeth. Environmental Enrichments for Nonhuman Primates: A Resource Guide: AWIC Resource Series No. 45. 2021.

ADDESSI, Elsa et al. Taste perception and food choices in capuchin monkeys and human children. **Primatologie: revue publiee sous l'egide de la Societe francophone de primatologie**, v. 6, p. 101, 2004.

ALFARO, Jessica W. Lynch; SILVA JR, José DE Sousa E.; RYLANDS, Anthony B. How different are robust and gracile capuchin monkeys? An argument for the use of *Sapajus* and *Cebus*. **American Journal of Primatology**, v. 74, n. 4, p. 273-286, 2012.

Almeida, AC. Princípios de alimentação em centros de conservação de animais silvestres. SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES–SIMAS, Universidade Federal de Viçosa; 2005. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/50448697/PRINCIPIOS-DE-ALIMENTACAO-EM-CENTROS-DE-CONSERVACAO-DE-ANIMAIS-SILVESTRES#>

ANDRADE, Márcia Cristina Ribeiro. Criação e manejo de primatas não-humanos. **Animais de Laboratório: criação e experimentação**, v. 1, 2002.

ANDRIGUETTO, José Milton. **Nutrição animal: bases e fundamentos**. NBL Editora, 2002.

AURICCHIO, Paulo. **Primatas do Brasil**. Terra Brasilis, 1995.

BACK, Janaína P.; SUZIN, Adriane; AGUIAR, Lucas M. Activity budget and social behavior of urban capuchin monkeys, *Sapajus* sp.(Primates: Cebidae). **Zoologia (Curitiba)**, v. 36, 2019.

BALDWIN, Kimberly et al. Guías para la Evaluación Nutricional de perros y gatos de la Asociación Americana Hospitalaria de Animales (AAHA). **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 46, n. 4, p. 285-297, 2010.

BARBOZA, C. N. N., Rodrigues, P. L. M., Bezerra, R. M. N., & Costa, N. M. B. Nutrientes em Alimentos e Nutrição em Primatas Neotropicais. In Nutrição de Não Ruminantes (pp. 195-215). Funep, (2009).

BERGSTROM, Mackenzie L.; FEDIGAN, Linda M. Dominance among female white-faced capuchin monkeys (*Cebus capucinus*): hierarchical linearity, nepotism, strength and stability. **Behaviour**, p. 899-931, 2010.

BERTOLI, Paula Custódio. Análise fisiológica e comportamental de micos-leões-pretos em cativeiro: uma avaliação do nível de estresse. 2017.

BICCA-MARQUES, J. C.; SILVA, V. M.; GOMES, D. F. Ordem Primates. In: Reis, N. R. et al. Mamíferos do Brasil. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2006. v. 1, p.101–148.

BLOOMSMITH, Mollie A.; BRENT, Linda Y.; SCHAPIRO, Steven J. Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program. **Lab. Anim. Sci**, v. 41, p. 372-377, 1991.

Boere, V. (2001). Environmental enrichment for neotropical primates in captivity. *Ciência Rural* 31(3): 543-551. DOI: 10.1590/S0103-84782001000300031

BOERE, V. Behavior and environment enrichment. **Biology, medicine and surgery of South American wild animals**, p. 263-266, 2001.

BROOM, Donald M. Indicators of poor welfare. **British veterinary journal**, v. 142, n. 6, p. 524-526, 1986.

BURKHOLDER, William J. Use of body condition scores in clinical assessment of the provision of optimal nutrition. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 217, n. 5, p. 650-654, 2000.

BYRNE, Barbara M.; SHAVELSON, Richard J. On the structure of social self-concept for pre-, early, and late adolescents: a test of the Shavelson, Hubner, and Stanton (1976) model. **Journal of personality and social psychology**, v. 70, n. 3, p. 599, 1996.

CARVALHO, LETICIA ATHAYDE REBELLO. Estudo comparativo entre quatro métodos de aferição de condição corporal em cães. 2015.

CHROUSOS, George P.; LORIAUX, D. Lynn; GOLD, Philip W. **Mechanisms of physical and emotional stress**. Springer Science & Business Media, 2013.

CLINGERMAN, Karen J.; SUMMERS, Laura. Development of a body condition scoring system for nonhuman primates using *Macaca mulatta* as a model. **Lab animal**, v. 34, n. 5, p. 31-36, 2005.

COLEMAN, Kristine et al. Common husbandry, housing, and animal care practices. In: **Nonhuman primate welfare: from history, science, and ethics to practice**. Cham: Springer International Publishing, 2023. p. 323-354.

COSTA, R.; SOUSA, C.; LLORENTE, M. Assessment of environmental enrichment for different primate species under low budget: A case

study. **Journal of applied animal welfare science**, v. 21, n. 2, p. 185-199, 2018.

CRISSEY, S.; PRIBYL, L. A review of nutritional deficiencies and toxicities in captive New World primates. **International Zoo Yearbook**, v. 37, n. 1, p. 355-360, 2000.

CRISSEY, S.; PRIBYL, L. A review of nutritional deficiencies and toxicities in captive New World primates. **International Zoo Yearbook**, v. 37, n. 1, p. 355-360, 2000.

CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de Animais Selvagens -Medicina Veterinária. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. 2492p.

DE A. MOURA, A. C.; LEE, P. C. Capuchin stone tool use in Caatinga dry forest. **Science**, v. 306, n. 5703, p. 1909-1909, 2004.

DE LIMA, Vanessa Carla Coelho; FERREIRA, Renata Gonçalves. Social network changes during the development of immature capuchin monkeys (*Sapajus* spp.). **Primates**, v. 62, n. 5, p. 801-815, 2021.

DEL CLARO, K. Comportamento Animal - Uma introdução à ecologia comportamental. Jundiaí, SP: Conceito, 2004.

DIERENFELD, ES.; GRAFFAM, WS. Manual de nutrición y dietas para animales silvestres en cautiverio (ejemplos para animales de America Latina). Bronx: Wildlife Conservation Society, 1996.

DISHMAN, Diana L.; THOMSON, Diane M.; KARNOVSKY, Nina J. Does simple feeding enrichment raise activity levels of captive ring-tailed lemurs (*Lemur catta*)?. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 116, n. 1, p. 88-95, 2009.

DUNBAR, Robin IM. Functional significance of social grooming in primates. **Folia primatologica**, v. 57, n. 3, p. 121-131, 1991.

FALOTICO, Tiago. **Uso de ferramentas por macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) do Parque Nacional Serra da Capivara-PI**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FELTON, Annika M. et al. Nutritional goals of wild primates. **Functional Ecology**, p. 70-78, 2009.

FISHER, Diana O.; OWENS, Ian PF. The comparative method in conservation biology. **Trends in ecology & evolution**, v. 19, n. 7, p. 391-398, 2004.

FOWLER, Murray; CUBAS, Zalmir S. (Ed.). **Biology, medicine, and surgery of South American wild animals**. John Wiley & Sons, 2001.

FRAGASZY, Dorothy M.; ADAMS-CURTIS, Leah E. Generative aspects of manipulation in tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*). **Journal of Comparative Psychology**, v. 105, n. 4, p. 387, 1991.

FRAGASZY, Dorothy Munkenbeck; VISALBERGHI, Elisabetta; ROBINSON, J. Variability and adaptability in the genus *Cebus*. **Folia primatologica**, v. 54, n. 3-4, p. 114-118, 1990.

GUTIERREZ-GOMEZ, Gloria et al. Observar e quantificar: Como fazer um etograma. **Biota Amazônia** (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota), v. 11, n. 1, p. 96-101, 2021.

HONESS, Paul E.; MARIN, Carolina M. Enrichment and aggression in primates. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 30, n. 3, p. 413-436, 2006.

IUCN. Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN, 2022. <https://www.iucnredlist.org/>

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

IZAR, Patricia. Female social relationships of *Cebus apella nigritus* in a southeastern Atlantic forest: an analysis through ecological models of primate social evolution. **Behaviour**, v. 141, n. 1, p. 71-99, 2004.

IZAR, Patrícia; FERREIRA, Renata G.; SATO, Takechi. Describing the organization of dominance relationships by dominance-directed tree method. **American Journal of Primatology: Official Journal of the American Society of Primatologists**, v. 68, n. 2, p. 189-207, 2006.

IZAR, Patrícia; FERREIRA, Renata Gonçalves; CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA. Socioecologia de macacos-prego (*Cebus* spp.) selvagens e provisionados: uma análise comparativa. In: **Congresso Brasileiro de Primatologia**. 2007. p. 323-338.

JORGE, B.; COLLAÇO, R. Hierarquia de dominância durante a obtenção de alimento em *Cebus apella* e *Cebus libidinosus* em cativeiro. **Unpublished master's thesis**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), 2008.

LAMBERT, Joanna E. Primate seed dispersers as umbrella species: a case study from Kibale National Park, Uganda, with implications for Afrotropical forest conservation. **American Journal of Primatology**, v. 73, n. 1, p. 9-24, 2011.

LASKA, Matthias; HERNANDEZ SALAZAR, Laura Teresa; RODRIGUEZ LUNA, Ernesto. Food preferences and nutrient composition in captive spider monkeys, *Ateles geoffroyi*. **International Journal of Primatology**, v. 21, p. 671-683, 2000.

Lima, FC, Menezes, BB. Princípios de alimentação, nutrição e fatores interferentes no consumo de dietas em animais silvestres cativos. *Xi Mostra Científica Famez/Ufms*. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; 2018. Disponível em: <https://famez.ufms.br/files/2015/09/PRINCIPIOS-DE-ALIMENTA%C3%87%C3%83O-NUTRI%C3%87%C3%83O-E-FATORES-INTERFERENTES-NO-CONSUMO-DE-DIETAS-EM-ANIMAIS-SILVESTRES-CATIVOS.pdf>

LINS, Poliana Gabriele Alves de Souza. **Preferência e competição alimentar em um grupo de *Sapajus flavius* em fragmento de Mata Atlântica em Caaporã–Paraíba–Brasil**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

LOUSA, Túlio Costa; MENDES, Francisco Dyonísio Cardoso. Inter-group conflicts involving adult female and male bearded capuchins, *Sapajus libidinosus* (Primates: Cebidae), in the context of provisioned resources: resource defense or sexual selection?. **Zoologia (Curitiba)**, v. 39, 2022.

LUDWIG, Gabriela; AGUIAR, Lucas M.; ROCHA, Vlamir J. Uma avaliação da dieta, da área de vida e das estimativas populacionais de *Cebus nigratus* (Goldfuss, 1809) em um fragmento florestal no norte do estado do Paraná. *Neotropical Primates*, v. 13, n. 3, p. 12-18, 2005.

LUTZ, Corrine K.; BAKER, Kate C. Using behavior to assess primate welfare. In: **Nonhuman primate welfare: from history, science, and ethics to practice**. Cham: Springer International Publishing, 2023. p. 171-205.

Lynch Alfaro, J. W., Boubli, J. P., Olson, L. E., Di Fiore, A., Wilson, B., Gutiérrez-Espeleta, G. A. & Alfaro, M. E. (2012). Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. *Journal of biogeography*, 39(2), 272-288.

MARTINS, Waldney P. et al. Diet, activity patterns, and home range use in forest and cultivated areas for one wild group of endangered crested capuchin monkeys (*Sapajus robustus*) in Reserva Natural Vale, Espírito Santo, Brazil. **American Journal of Primatology**, v. 84, n. 8, p. e23413, 2022.

MCDONALD, P. et al. Animal nutrition seventh edition. 2010.

MCKINNEY, Tracie. The effects of provisioning and crop-raiding on the diet and foraging activities of human-commensal white-faced capuchins (*Cebus capucinus*). **American Journal of Primatology**, v. 73, n. 5, p. 439-448, 2011.

MCNAB, Brian Keith. An analysis of the factors that influence the level and scaling of mammalian BMR. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v. 151, n. 1, p. 5-28, 2008.

MEEHAN, Cheryl L.; MENCH, Joy A. The challenge of challenge: can problem solving opportunities enhance animal welfare?. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, n. 3-4, p. 246-261, 2007.

MELIN, Amanda D. et al. Seasonality, extractive foraging and the evolution of primate sensorimotor intelligence. **Journal of Human Evolution**, v. 71, p. 77-86, 2014.

MILLETTE, James B.; SAUTHER, Michelle L.; CUOZZO, Frank P. Examining visual measures of coat and body condition in wild ring-tailed lemurs at the Bezà Mahafaly Special Reserve, Madagascar. **Folia Primatologica**, v. 86, n. 1-2, p. 44-55, 2015.

MILTON, Katharine. Diet and primate evolution. **Scientific American**, v. 269, n. 2, p. 86-93, 1993.

MILTON, Katharine. Dietary quality and demographic regulation in a howler monkey population. **The ecology of a tropical forest**, 1982.

MILTON, Katharine. Micronutrient intakes of wild primates: are humans different?. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v. 136, n. 1, p. 47-59, 2003.

MILTON, Katharine. Nutritional characteristics of wild primate foods: do the diets of our closest living relatives have lessons for us?. **Nutrition**, v. 15, n. 6, p. 488-498, 1999.

Mittermeier, R.A. & Rylands, A.B. & Wilson, D.E. Handbook of the mammals of the world, vol 3, primates. Barcelona: Lynx Edicions, 2013.

MORGAN, Kathleen N.; TROMBORG, Chris T. Sources of stress in captivity. **Applied animal behaviour science**, v. 102, n. 3-4, p. 262-302, 2007.

MORIMURA, Naruki. Note on effects of a daylong feeding enrichment program for Chimpanzees (*Pan troglodytes*). **Applied Animal Behaviour Science**, v. 106, n. 1-3, p. 178-183, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL et al. **Nutrient requirements of nonhuman primates**. 2003.

NUNES, Adauto Luis Veloso; CATÃO-DIAS, José Luiz. Primates–primatas do velho mundo (babuíno, mandril, chimpanzé e orangotango). **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**, 2014.

OGOSHI, Rosana Claudio Silva et al. Conceitos básicos sobre nutrição e alimentação de cães e gatos. **Ciência Animal**, v. 25, n. 1, p. 64-75, 2015.

PARKER, Sue Taylor; GIBSON, Kathleen R. Object manipulation, tool use and sensorimotor intelligence as feeding adaptations in Cebus monkeys and great apes. **Journal of Human Evolution**, v. 6, n. 7, p. 623-641, 1977.

PENEDO, Diego Mattos et al. Análise genética e fenotípica de macacos-prego da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, Rio de Janeiro. 2016.

PERRY, Susan E.; MANSON, Joseph H. Manipulative monkeys: the capuchins of Lomas Barbudal. Monos manipuladores: los carablancas de Lomas Barbudal, 2008.

PIZZUTTO, C. S.; SGAI, M. G. F. G.; GUIMARÃES, M. A. B. V. O enriquecimento ambiental como ferramenta para melhorar a reprodução e o bem-estar de animais cativos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 33, n. 3, p. 129-138, 2009.

PIZZUTTO, Cristiane Schilbach et al. Bem-estar no cativeiro: um desafio a ser vencido. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 11, n. 2, p. 6-17, 2013.

POMERANTZ, Ori; MEIRI, Shai; TERKEL, Joseph. Socio-ecological factors correlate with levels of stereotypic behavior in zoo-housed primates. **Behavioural Processes**, v. 98, p. 85-91, 2013.

POOLE, Trevor B. **Social behaviour in mammals**. London: Blackie, 1985.

PRESCOTT, Mark J. Using primates in captivity: research, conservation, and education. In: **Nonhuman primate welfare: from history, science, and ethics to practice**. Cham: Springer International Publishing, 2023. p. 57-78.

RANGEL-NEGRÍN, A. et al. Stress in Yucatan spider monkeys: effects of environmental conditions on fecal cortisol levels in wild and captive populations. **Animal Conservation**, v. 12, n. 5, p. 496-502, 2009.

REAMER, Lisa A. et al. Validation and utility of a body condition scoring system for chimpanzees (*Pan troglodytes*). **American journal of primatology**, v. 82, n. 10, p. e23188, 2020.

RESENDE, Briseida Dôgo de; OTTONI, Eduardo B. Brincadeira e aprendizagem do uso de ferramentas em macacos-prego (*Cebus apella*). **Estudos de Psicologia (Natal)**, v. 7, p. 173-180, 2002.

RIDLEY, M. **Animal Behaviour**, Elsevier, 1995.

ROBBINS, Charles. **Wildlife feeding and nutrition**. Elsevier, 2001.

ROBINSON, Lauren M.; WEISS, Alexander (Ed.). **Nonhuman primate welfare: from history, science, and ethics to practice**. Springer Nature, 2023.

ROSS, Stephen R. et al. Space use as an indicator of enclosure appropriateness: A novel measure of captive animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 121, n. 1, p. 42-50, 2009.

ROWELL, Thelma E. The concept of social dominance. **Behavioral biology**, v. 11, n. 2, p. 131-154, 1974.

RUCKER, R. B. Allometric scaling, metabolic body size and interspecies comparisons of basal nutritional requirements. **Journal of animal physiology and animal nutrition**, v. 91, n. 3-4, p. 148-156, 2007.

RYLANDS, AB., VALLADARES-PÁDUA, C., SILVA, RR., CATÃO-DIAS, J. L., PISSINATTI, A., GUIMARÃES, MABV. Order Primates (Primates). Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals, 25, 256–278, 2001.

RYLANDS, Anthony B. An assessment of the diversity of New World primates. **Neotropical primates**, v. 8, p. 61-93, 2000.

SAAD, Carlos Eduardo do Prado; SAAD, F. M. O. B.; FRANÇA, Janine. Bem-estar em animais de zoológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 1, p. 38-43, 2011.

SAPOLSKY, Robert M. Individual differences and the stress response. In: **Seminars in Neuroscience**. Academic Press, 1994. p. 261-269.

SAPOLSKY, Robert M. The influence of social hierarchy on primate health. **science**, v. 308, n. 5722, p. 648-652, 2005.

SCHROCK, Allie E. et al. Aggression and social support predict long-term cortisol levels in captive tufted capuchin monkeys (*Cebus [Sapajus] apella*). **American journal of primatology**, v. 81, n. 7, p. e23001, 2019.

SILVA, Carolina Pereira Cadório da. **Behavioural Profiles of Captive Capuchin Monkeys (*Sapajus* spp.): analyses at group and individual levels**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SIMÕES, Andrei de Souza et al. Interações e relações sociais de macaco-prego (*Sapajus apella*) em cativeiro com isolamento do indivíduo durante a alimentação: um estudo descritivo. 2013.

SOBROZA, Tainara Venturini; FORTES, Vanessa Barbisan. Environmental enrichment for captive capuchin monkeys (*Sapajus* spp.) using natural material. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 19, n. 2, 2018.

SOUVIGNET, T. et al. EAZA Best Practice Guidelines CAPUCHIN MONKEYS (*Sapajus* and *Cebus* sp.). **European Association of Zoos and Aquaria**, 2019.

SOUZA, Vanner Boere. Efeitos do estresse psicossocial crônico e do enriquecimento ambiental em sagüis (*Callithrix penicillata*): Um estudo comportamental, fisiológico e farmacológico. 2002.

STRIER, Karen B. Primate social behavior. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 165, n. 4, p. 801-812, 2018.

STRIER, Karen B. Social plasticity and demographic variation in primates. **Origins of altruism and cooperation**, p. 179-192, 2011.

SUSSMAN, Robert W.; GARBER, Paul A. Cooperation and competition in primate social interactions. **Primates in perspective**, p. 636-651, 2007.

TAIRA, J. T. et al. Exploração das palmeiras *Euterpe edulis* e *Archontophoenix cunninghamiana* por duas populações de macacos-prego (*Cebus apella*). **An Etol**, v. 20, p. 326, 2002.

TAVEIRA, Ursula; MATOS, M. B. Manejo alimentar de primatas em cativeiro. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 7, n. 2, p. 1175-1179, 2010.

TIDDI, Barbara et al. Social relationships between adult females and the alpha male in wild tufted capuchin monkeys. **American Journal of Primatology**, v. 73, n. 8, p. 812-820, 2011.

VERDERANE, Michele P. et al. Socioecology of wild bearded capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*): an analysis of social relationships among female primates that use tools in feeding. **Behaviour**, v. 150, n. 6, p. 659-689, 2013.

VERONA, C. E. S.; PISSINATTI, A. Primates-Primatas do novo mundo. **Tratado de Animais Selvagens-Medicina Veterinária. São Paulo: ROCA**, p. 378-401, 2006.

VISALBERGHI, Elisabetta et al. Preferences towards novel foods in *Cebus apella*: the role of nutrients and social influences. **Physiology & Behavior**, v. 80, n. 2-3, p. 341-349, 2003.

WELLS, Deborah L. Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 118, n. 1-2, p. 1-11, 2009.