

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

LAURA CAROLINE DE PAULA COSTA

RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS DE MAMÍFEROS IDOSOS EM MANEJO *EX SITU* FRENTE À APLICAÇÃO DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

**VIÇOSA- MINAS GERAIS
2025**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

LAURA CAROLINE DE PAULA COSTA

**RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS DE ANIMAIS IDOSOS EM MANEJO *EX SITU*
FRENTE À APLICAÇÃO DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Viçosa – Campus Viçosa, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Guilherme Siniciato Garbino

**VIÇOSA- MINAS GERAIS
2025**


LAURA CAROLINE DE PAULA COSTA

RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS DE MAMÍFEROS IDOSOS EM MANEJO *EX SITU* FRENTE A APLICAÇÃO DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL


Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Viçosa – Campus Viçosa, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em 17 de novembro de 2025.

Assentimento,

Documento assinado digitalmente
 LAURA CAROLINE DE PAULA COSTA
Data: 28/11/2025 22:23:10-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Laura Caroline de Paula Costa
Autora

Documento assinado digitalmente
 GUILHERME SINICIATO TERRA GARBINO
Data: 29/11/2025 08:38:13-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Guilherme Siniciato Garbino
Orientador

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à espiritualidade e aos meus guias, pela força, proteção e sabedoria que me acompanharam durante toda essa caminhada. Sem o amparo espiritual, muitos caminhos não teriam se iluminado e muitos desafios não teriam sido superados.

Aos meus pais, por todo amor, apoio e incentivo incondicionais. Vocês são minha base, minha inspiração e meu porto seguro; tudo o que conquisto é também de vocês.

À minha avó, por todo apoio. Sua presença carinhosa sempre iluminou o meu caminho. Obrigada por acreditar em mim mesmo nos momentos em que eu duvidei. Este trabalho também é seu, fruto do amor, da sabedoria e do apoio que você sempre me ofereceu.

Agradeço, com todo o meu coração, à Carol, minha namorada, por ser fonte constante de amor, cuidado e incentivo. Sua presença amorosa iluminou meus dias, oferecendo acolhimento nos momentos de incerteza e alegria nas pequenas conquistas. Agradeço também à Mel, minha filha de quatro patas, que, com sua energia, lealdade e carinho genuíno, esteve sempre ao meu lado, trazendo conforto e alegria durante as longas jornadas de estudo e escrita. Ter vocês comigo tornou este processo muito mais bonito e significativo.

Meu agradecimento especial aos responsáveis técnicos do zoológico, Cláudia, bióloga, e Lélío, médico-veterinário, por confiarem no meu trabalho, por toda disponibilidade, paciência e pela rica troca de conhecimentos. Receber o apoio de vocês tornou esta experiência muito mais significativa.

Aos estagiários e voluntários do zoológico, que somaram forças ao meu percurso, contribuindo com trabalho, parceria e troca de experiências.

Agradeço minhas amigas e companheiras nesta jornada acadêmica Camila, Letícia e Bruna que, nos momentos difíceis, proporcionaram leveza e alegria aos meus dias.

Por fim, agradeço ao meu orientador, professor Guilherme, pela orientação atenta, pelas sugestões sempre pertinentes e pelo incentivo ao desenvolvimento deste trabalho. Sua confiança foi essencial para que este projeto se concretizasse.

A todas essas pessoas e presenças, minha sincera gratidão. Cada apoio recebido foi fundamental para que este trabalho ganhasse vida. Obrigada.

“Eu sempre insisto na responsabilidade humana. Dado que os chimpanzés e muitos outros animais são seres sencientes e sapientes, devemos tratá-los com respeito.”

Autoria atribuída a Jane Goodall.

RESUMO

Os zoológicos desempenham um papel fundamental na conservação *ex situ*, contribuindo para a manutenção de populações de espécies ameaçadas, para a promoção da educação ambiental e para o desenvolvimento de pesquisas científicas. Para além da proteção biológica, torna-se essencial garantir o bem-estar dos animais que estão sob cuidado humano, sobretudo daqueles em idade avançada, cujas limitações físicas e cognitivas podem intensificar os efeitos negativos do cativeiro. Este trabalho avaliou as respostas comportamentais de indivíduos idosos de macaco-prego (*Sapajus nigritus*) e quati (*Nasua nasua*) frente à aplicação de enriquecimento ambiental no zoológico do Centro de Biodiversidade da Usipa (CEBUS). Foram conduzidas observações comportamentais pré e pós-implementação dos enriquecimentos, utilizando o método de amostragem focal para os macacos-prego e *ad libitum* para quatis. Os macacos-prego apresentaram tendência de aumento de comportamentos naturais e exploratórios, bem como redução na alimentação direta. Já os quatis demonstraram aumento da atividade diária e passaram a exibir comportamentos não observados anteriormente, como exploração arbórea e forrageamento em grupo. Tais resultados reforçam o papel do enriquecimento ambiental como ferramenta fundamental para promoção do bem-estar físico e psicológico, especialmente em animais idosos. Conclui-se que iniciativas contínuas de enriquecimento, aliadas a práticas de manejo adequadas, são essenciais para garantir qualidade de vida em contextos *ex situ*, além de destacar a necessidade de maior integração entre instituições para ampliar a produção científica e o aprimoramento das práticas de bem-estar animal.

Palavras-chave: bem-estar animal; comportamento; enriquecimento ambiental; manejo *ex situ*; *Nasua nasua*; *Sapajus nigritus*; senescência; zoológico.

ABSTRACT

Zoos play a key role in ex situ conservation, contributing to the maintenance of endangered species populations, the promotion of environmental education, and the development of scientific research. In addition to biological protection, it is essential to ensure the welfare of animals under human care, especially those of advanced age, whose physical and cognitive limitations can intensify the negative effects of captivity. This study evaluated the behavioral responses of elderly capuchin monkeys (*Sapajus nigritus*) and coatis (*Nasua nasua*) to the application of environmental enrichment at the Usipa Biodiversity Center (CEBUS) zoo. Behavioral observations were conducted before and after the implementation of the enrichment, using the focal sampling method for capuchin monkeys and ad libitum for coatis. Capuchin monkeys showed a tendency toward increased natural and exploratory behaviors, as well as direct feeding. Coatis, on the other hand, showed increased daily activity and began to exhibit behaviors not previously observed, such as tree exploration and group foraging. These results reinforce the role of environmental enrichment as a fundamental tool for promoting physical and psychological well-being, especially in older animals. It is concluded that continuous enrichment initiatives, combined with appropriate management practices, are essential to ensure quality of life in ex situ contexts, in addition to highlighting the need for greater integration between institutions to expand scientific production and improve animal welfare practices.

Keywords: animal welfare; behavior; environmental enrichment; ex situ management; *Nasua nasua*; *Sapajus nigritus*; senescence; zoo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS GERAIS	10
2.2. Objetivos específicos.....	10
3. REVISÃO DA LITERATURA	11
3.1) História natural.....	11
3.2) Manejo <i>ex situ</i>	13
3.3) Efeitos do cativeiro.....	14
3.4) Bem-estar animal.....	15
3.5) Enriquecimento ambiental.....	16
3.6) Envelhecimento	19
4. MATERIAIS E MÉTODOS	19
4.1) Local de estudo.....	19
4.2) Estimativa de idade.....	20
4.3) Animais estudados.....	20
4.4) Coleta de dados.....	23
4.5) Enriquecimentos.....	24
4.6) Análises.....	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
6. CONCLUSÃO	37
7. REFERÊNCIAS	38

1. Introdução

Os zoológicos tinham como principal finalidade o entretenimento, e embora ainda sejam locais que forneçam o lazer, também exercem um papel importante para a conservação e perpetuação de espécies selvagens, atuando como depósito de material genético. Outrossim, eles assumem protagonismo nas ações de educação ambiental. Resultados de um estudo realizado por Jensen (2014) mostram o potencial valor educativo das visitas aos zoológico. Além disso, “[..] a ênfase recente no engajamento público com a ciência por governos e instituições científicas oferece aos zoológicos a oportunidade de se posicionarem como um local-chave para o engajamento público tanto com as ciências quanto com a conservação da vida selvagem [...]” (Jensen, 2014).

Ademais, no que tange ao papel conservacionista “[...] aquários e zoológicos (doravante, zoológicos) abrangem o espectro *ex situ-in situ* para a conservação da vida selvagem em escalas local, regional e global devido à disponibilidade de recursos, incluindo alcance educacional, pesquisa científica e financiamento [...]” (Blais et al., 2025). Ainda, conforme a WAZA (2020), o principal objetivo dos zoológicos e aquários modernos é a conservação da vida selvagem e, para isso, existe um sistema complexo de manejo de espécies que visa manter a diversidade genética e demográfica para promover a sustentabilidade das populações de animais.

Outrossim, os zoológicos também se envolveram mais com a conservação *ex situ*, grande parte por meio de programas de recuperação de espécies ameaçadas em cooperação com autoridades governamentais e comunidades locais (Tribe e Booth, 2003). No Brasil, sua atividade é regulada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), do Ministério do Meio Ambiente. Segundo o IBAMA, animais que não forem passíveis de comercialização deverão ser destinados a jardins zoológicos, mantenedores ou criadouros autorizados pelo órgão ambiental (IBAMA, 2023).

O Brasil é o quinto maior país do mundo e o primeiro dos países da megadiversidade, abrigando mais de 20% do total de espécies do mundo, encontradas em terra e água (MMA, 2024). Essa biodiversidade é fonte de recursos para o país, não apenas pelos serviços ecossistêmicos providos, mas também pelas oportunidades que representam sua conservação, uso sustentável e patrimônio

genético (Ministério do Meio Ambiente, n.d.). Tal diversidade acaba por tornar os ecossistemas brasileiros verdadeiros alvos para a exploração ilegal. Atualmente, são reconhecidas como ameaçadas de extinção 1.254 espécies e subespécies da fauna brasileira, conforme as Portarias MMA 148/2022 e 354/2023. Devido a ações antrópicas, muitos desses animais acabam sendo destinados a viver em zoológicos já que grande parte deles dão entrada no local em situações críticas que inviabilizam sua soltura na natureza.

Por fim, as ameaças à biodiversidade estão se consolidando de forma cada vez mais rápida, exigindo que medidas de mitigação sejam desenvolvidas com urgência. A conservação *ex situ*, com objetivo de gerar populações geneticamente saudáveis que farão parte das ações de manejo integrado (Patriota, 2018) assume um destaque importante ao considerar as ações a serem tomadas. Para tal, são necessárias ações que tornem os animais cativos viáveis para serem destinados a esses programas, como a redução do estresse através de enriquecimento ambiental.

2. Objetivo geral

O presente estudo objetivou avaliar as respostas comportamentais de indivíduos idosos de macaco-prego (*Sapajus nigritus*) e quati (*Nasua nasua*) frente à aplicação de enriquecimento ambiental no zoológico do Centro de Biodiversidade da Usipa (CEBUS), verificando sua eficácia como ferramenta para promoção de bem-estar animal.

2.2 Objetivos específicos

- Descrever os comportamentos iniciais de macaco-prego-preto (*Sapajus nigritus*) e quati-de-cauda-anelada (*Nasua nasua*) idosos, alocados no Centro de Biodiversidade da Usipa (CEBUS), antes do enriquecimento ambiental.
- Aplicar enriquecimentos ambientais de diversas categorias adequadas de acordo com as demandas e necessidades da espécie e do indivíduo.
- Comparar os comportamentos pré e pós-enriquecimento, observando se houve mudanças comportamentais.
- Avaliar se o enriquecimento ambiental é efetivo para o manejo *ex situ* de animais idosos.

3. Revisão da literatura

3.1. História natural

Macacos-prego (*Sapajus nigritus*, (Goldfuss, 1809)

Os macacos-prego são os primatas neotropicais, do gênero *Sapajus*, distribuídos no continente América Central e do Sul. São capazes de se adaptar a uma gama de condições, inclusive a ambientes antropizados, ocupando habitats variados, como fragmentos de floresta isolados e em áreas de crescimento secundário inicial, que exigem que atravessem grandes espaços abertos (Fragaszy et. al, 2004).

Quanto ao comportamento alimentar, são oportunistas, onívoros e se alimentam de frutas como fonte de carboidratos complexos e sua principal fonte de proteínas são os insetos. Em geral, se deslocam de uma árvore frutífera para outra em questão de poucas horas, ou fazem excursões de forrageamento longe de uma grande árvore frutífera apenas para retornar várias horas depois (Fragaszy et. al, 2004, p. 38).

São primatas diurnos que apresentam intensa atividade de forrageamento ao longo de todo o dia até o entardecer. Uma passagem da obra referenciada é de grande importância para entender como um espécime se comporta ao longo do dia. Os autores trazem um macaco focal como modelo e ressaltam que, embora haja variações entre espécies, esse é o padrão de um dia de um macaco-prego:

Logo ao amanhecer, ele desperta, se alonga e se afasta do grupo, indo até uma árvore frutífera próxima para se alimentar e emitir chamados de contato. Entre 5h e 9h, o grupo se desloca e se alimenta de frutas.

No meio da manhã, o ritmo diminui e o macaco passa a procurar insetos. Durante as horas mais quentes, alterna descanso, busca por insetos e frutas, e, na estação seca, bebe água. Machos jovens brincam, enquanto os adultos realizam *grooming* (catação).

À tarde, com o calor diminuindo, o grupo volta a forragear intensamente por frutas até o entardecer. Entre 17h e 18h, eles se dirigem a árvores altas para dormir, geralmente próximas a fontes de alimento. Já escuro no solo da floresta, o macaco escolhe um galho confortável e se acomoda para a noite. (Trecho adaptado de Fragaszy et. al, 2004, p.40).

É possível observar que o ciclo diário desses animais em vida livre se baseia em forrageamento constante e alimentação em vários períodos do dia. Como os macacos-prego devem dedicar muito tempo à localização e captura de sua proteína e muito tempo viajando para alcançar seus carboidratos, há menos tempo de lazer para descanso e interações sociais (Fragaszy et. al, 2004, p. 40).

Tal cenário se contrasta de forma acentuada com a realidade vivida por esses indivíduos em cativeiro. Vivem em ambientes áridos, com oportunidades mínimas, alimentação previsível em um único local e apenas uma vez ao dia. Além disso, têm locomoção vertical extremamente reduzida. O cativeiro retira desses animais sua principal atividade de gasto energético, o forrageamento. Essa subtração, entre outros fatores, leva a consequências negativas para o bem-estar positivo dos espécimes, assunto que será tratado posteriormente.

Quatis (*Nasua nasua*)

De acordo com Gompper (1995) os quatis (gênero *Nasua*) são mamíferos sociais de médio porte (3–7 kg) encontrados em toda a América Central e América do Sul. São considerados os únicos mamíferos mesocarnívoros verdadeiramente sociais nas florestas neotropicais vivendo em grupos de cerca de 5 a 20 indivíduos (Schaller, 1983; Crespo, 1982 apud Gompper, 1995).

Possuem um longo focinho que utilizam para encontrar alimentos em locais de difícil acesso como frestas e buracos (Romero et al. 2008). São animais onívoros e com grande plasticidade alimentar. Um estudo feito por Gompper (2016) observou que a maioria dos quatis eram insetívoros e frugívoros e que eles raramente foram observados forrageando vertebrados. Além disso, são animais que podem se alimentar de itens provenientes de lixeiras em centros urbanos.

Existem poucas pesquisas realizadas com a espécie de quati *Nasua nasua*, sendo a maioria dos dados obtidos da espécie *Nasua narica*, seu único congênere do qual possui fenótipo diferente apenas quanto ao pêlo do focinho que é marrom ou cinza e pêlos na nuca que estão em posição anterior reversa (Gompper, 1995).

Grupos de quatis (chamados de bandos) são descritos como tipicamente compostos por fêmeas adultas relacionadas, sub adultos e filhotes (Gompper; Gittleman; Wayne, 1997, *apud* Romero et al., 2008). Machos adultos geralmente são solitários, mas os bandos de *Nasua nasua* podem incluir machos adultos associados. Além disso, são animais com uma cognição social bem desenvolvida. De acordo com estudos sobre reciprocidade de apoio realizados por Romero e Aureli (2008), o apoio em conflitos agressivos é uma característica comum nas interações cooperativas de fêmeas de quati e pode se basear em formas complexas de reciprocidade e intercâmbio não previamente relatadas para quatis e raramente observadas em espécies além dos primatas. Isso sugere que em um conflito entre duas fêmeas uma fêmea tende a ajudar outra que já a ajudou antes em uma situação semelhante, que indica um refinamento social interessante.

3.2. Manejo *ex situ*

O manejo *ex situ* é definido como “condições nas quais os indivíduos estão espacialmente restritos em relação aos seus padrões espaciais naturais ou aos de sua prole, estão afastados de muitos de seus processos ecológicos naturais e são gerenciados em algum nível por seres humanos.” (IUCN, 2014, p. 2, tradução livre).

O manejo fora do ambiente natural exige que estratégias sejam traçadas para que o programa cumpra seu propósito. Fato é que a condição do manejo *ex situ* inevitavelmente resulta em animais sendo mantidos em condições relativamente artificiais, o que pode afetar negativamente o comportamento individual (Holt et. al, 2003). Frente a isso, protocolos que visam a melhoria do bem-estar e da qualidade de vida desses indivíduos devem seguir as diretrizes de bem-estar animal.

Aprimoramentos nos cuidados veterinários, nutrição e manejo de animais em zoológicos levaram a um aumento na longevidade desses animais nos últimos 30 anos. Os desafios de cuidar de animais idosos são múltiplos. O crescente foco em garantir o bem-estar dos animais em zoológicos e aquários credenciados em todas as fases da vida, aliado ao aumento da longevidade geral das espécies que vivem nesses locais, destaca a necessidade atual de uma compreensão mais clara dos desafios e considerações envolvidos no cuidado e no apoio a oportunidades de bem-estar para animais idosos (Krebs et al., 2018).

3.3. Efeitos do cativeiro

Como já dito, macacos-prego e quatis são animais sociais. Maple e Perdue, na obra intitulada “ Zoo Animal Welfare” fazem uma analogia interessante entre zoológicos e hospitais psiquiátricos. De acordo com os autores, a principal semelhança entre hospitais psiquiátricos, prisões e zoológicos tradicionais são os efeitos negativos poderosos do confinamento e da privação sensorial/social. Animais alojados em Zoológicos, muitas vezes estão em cativeiro porque não têm condições de serem reintroduzidos na natureza. Diante disso, é esperado que esses indivíduos se mantenham em seus respectivos recintos até o fim de suas vidas. Nesse ínterim, ocorre o desdobramento de diversas aberrações comportamentais como estereotípias e até mesmo fisiológicas. Tais distúrbios são fatores intrínsecos e exclusivos do cativeiro, afinal, na natureza, macacos e símios não se mordem, não se balançam repetidamente nem consomem suas próprias fezes” (Maple e Perdue, 2014).

Animais em seu estado selvagem vivem em um ambiente tridimensional complexo, com inúmeras oportunidades e alta gerência sobre seu próprio comportamento. Já ambientes cativos não compartilham dessa realidade. A redução da complexidade ambiental geralmente está associada a um aumento na previsibilidade, visto que esses dois fatores são inversamente proporcionais (Fischer e Romero, 2019). Segundo o Conselho da Europa (2003), é preciso que o cativeiro possibilite uma imprevisibilidade que se aproxime da experienciada no ambiente natural para que os animais possam responder às situações de forma adaptativa.

Outrossim, as áreas de vida dos animais no ambiente selvagem são maiores do que o espaço proporcionado em um recinto de um zoológico. Em um estudo feito no Parque Estadual Carlos Botelho (PEBC), no Brasil, a área de vida de um grupo de quatis (*Nasua nasua*) foi estimada em 445 ha (Beisiegel, 2006). Já em outro estudo realizado na Reserva Natural Laguna Blanca, no Paraguai, constatou que um fragmento florestal de 414 ha abrigava dois grupos de macacos-prego (Smith e Briggs, 2015).

3.4. Bem-estar animal

O bem-estar animal é definido como “os estados físicos, mentais e emocionais coletivos de um animal ao longo de um período de tempo, sendo medido em um continuum de bom a ruim” (Associação de Zoológicos e Aquários [AZA 2023]). A Associação Mundial de Zoológicos e Aquários (WAZA) publicou em 2015 um guia de estratégia mundial de bem-estar de animais de zoológicos e aquários no qual a associação convoca suas instituições membros e não membros a adotarem medidas e estratégias técnicas voltadas para a promoção de um bem-estar animal positivo.

No guia, destaca-se que o bem-estar é um estado de dentro do animal, sendo que ele o experimenta subjetivamente. Outrossim, Segundo Brando e Chapman (2023), o bem-estar animal compreende as experiências psicológicas e físicas, incluindo todas as necessidades e a maioria das preferências, de um animal individual conforme percebido por ele mesmo e a capacidade de exercer controle sobre sua vida de maneira significativa.

Um animal está em um bom estado de bem-estar se estiver saudável, confortável, bem alimentado, seguro, capaz de expressar comportamentos naturais e se não estiver sofrendo de estados desagradáveis como dor, medo e angústia (World Association of Zoos and Aquariums [WAZA], 2015).

Por outro lado, existem indicadores que apontam para um bem-estar negativo. Um deles está relacionado à fisiologia, mais especificamente à ativação hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) e ao cortisol secretado pela glândula adrenal na corrente sanguínea. Outro indicador que mede o bem-estar é o viés cognitivo. Este teste é baseado na premissa de que os animais serão pessimistas em seus julgamentos quando expostos a condições adversas (Coleman e Novak, 2017).

Por último, o indicador de bem-estar mais utilizado é o comportamental, que através de consultas na literatura, fontes científicas e principalmente trabalhos de campo são estabelecidos comportamentos considerados adequados para determinada espécie. Os dados de campo devem ser cuidadosamente analisados ao projetar ou enriquecer ambientes cativos (Maple e Finlay, 1989). A observação do comportamento expresso pelos animais é essencial para determinar se os comportamentos exibidos estão alinhados ou não com os congêneres selvagens daquele indivíduo. Devido a isso, é pertinente uma explanação mais detalhada dos

métodos de observação dos comportamentos. É evidente que registrar qualquer comportamento do animal em um recinto durante todo o tempo possível é um desprendimento de recursos vazio e ineficaz. Os pesquisadores dependem de técnicas de coleta de dados que nos permitem obter uma amostra de comportamento que reflita com precisão o padrão comportamental mais amplo (Maple e Perdue, 2014, p. 43). Destaca-se dois tipos de amostragens úteis para esse projeto:

Animal focal

O pesquisador se ocupa de registrar as atividades de um indivíduo em específico por um período pré-determinado. É possível apenas quando os animais possuem características físicas que permitem sua distinção dos outros indivíduos do mesmo recinto. Esta técnica de amostragem capturaria a duração do comportamento, bem como a ocorrência de eventos específicos (Maple e Perdue, 2014, p. 44).

Ad libitum

Envolvem registrar o maior número possível de comportamentos (Maple e Perdue, 2014, p. 44).

3.5. Enriquecimento ambiental

Por definição, “O enriquecimento ambiental é um princípio da criação de animais que busca melhorar a qualidade do cuidado de animais em cativeiro, identificando e fornecendo os estímulos ambientais necessários para o bem-estar psicológico e fisiológico ideal.” (Shepherdson et. al, 1998). Para tal, são usadas técnicas com diversos dispositivos que, geralmente, buscam resgatar o ambiente ou o contexto comportamental equivalente ao vivido pelo congênere em estado selvagem.

O enriquecimento busca converter um recinto árido, monocromático e que fornece pouca oportunidade de agência em um novo recinto que estimule a capacidade do animal de exercer escolhas e aumenta seu repertório comportamental já que uma maior complexidade ambiental leva a maior complexidade neural, o que cria potencial para maior variabilidade comportamental

(Maple e Perdue, 2014, p. 37) e converge para alcançar a melhoria do bem-estar psicológico e fisiológico (Shepherdson et. al, 1998).

Há variadas formas de se enriquecer um ambiente e são classificados pelo seu tipo (Maple e Perdue em uma revisão do estudo de Hoy e colegas (2010):

Enriquecimento alimentar

Uso do próprio alimento ou dos meios pelos quais ele é fornecido. Inclui dificultar o acesso às refeições diárias ou fornecer de forma mais difusa, representando condições similares às encontradas na natureza, nas quais um animal gastaria muito tempo na busca ou caça do alimento (Maple e Perdue, 2014 p. 97). A variação dos métodos de oferta de alimento constitui, possivelmente, a técnica de enriquecimento ambiental mais amplamente empregada.(WAZA, 2015).

Enriquecimento tátil

Envolve o fornecimento de objetos que são fisicamente estimulantes para um animal com métodos simples de manipulações no ambiente até mais complexas.

Enriquecimento estrutural

São alterações de longo prazo ou semi-permanentes no ambiente de um animal, como a introdução de uma nova plataforma para sentar ou cordas para balançar. A melhoria no bem-estar, independentemente de como está sendo medida, deve variar em conjunto com a mudança na condição habitacional, se isso for o fator crítico (Maple e Perdue, 2014, p. 42).

Enriquecimento Auditivo, Olfativo e Visual

Embora certos estímulos auditivos possam ter potencial de enriquecimento para alguns animais, o que pode ser mais importante para o bem-estar animal em cativeiro do que a introdução de estimulação acústica adicional é a redução geral do ruído ambiente (Wells, 2009).

A olfação é um modo sensorial incrivelmente importante para muitos animais, e o zoológico oferece um excelente ambiente para aproveitar a grande variedade de cheiros disponíveis em todos os lugares. Por isso, tentativas têm sido feitas

recentemente para atingir os objetivos sugeridos de enriquecimento ambiental por meio da adição de odores, seja na forma de estímulos olfativos específicos ou não específicos ao habitat natural de um animal, ou de natureza feromonal (Wells, 2009).

Uma ampla seleção de fotografias estáticas e filmes de vídeo dinâmicos tem sido utilizada ao longo dos anos para testar as habilidades dos animais em tarefas abstratas. Grande parte do trabalho nessa área explorou o valor de imagens de vídeo em movimento como uma forma de enriquecimento para animais em cativeiro (Wells, 2009).

Enriquecimento social

Para muitas espécies, a vida social proporciona mais benefícios do que simplesmente encontrar alimento e evitar a predação; é uma fonte importante de estímulo. O ambiente social de muitas espécies representa uma fonte constante de estímulos mentais complexos (Young, 2003, p. 107).

Interação Humano–Animal

A interação humano-animal é mais comumente relatada como interações entre a equipe de cuidado e os animais. A relação única entre o tratador e o animal também é uma forma de mostrar as impressionantes habilidades cognitivas dos grandes símios e de outras espécies mentalmente avançadas.(Maple e Perdue, 2014, p. 105). Além disso, mesmo em pesquisas observacionais, o pesquisador faz parte do ambiente e pode fornecer estimulação ao animal mesmo que não haja contato direto (Maple e Perdue, 2014, p. 105).

Enriquecimento cognitivo

É o processo de desafiar e estimular a memória, a tomada de decisões, o julgamento, a percepção, a atenção, a resolução de problemas, o funcionamento executivo, a aprendizagem e as habilidades específicas da espécie de um organismo (Maple e Perdue, 2014 2014, p. 108).

Ademais, um enriquecimento pode se encaixar em mais de uma categoria ao mesmo tempo, um não exclui o outro, podendo ser feitos de forma combinada para

buscar maior eficácia no objetivo de gerar bem-estar. Sobretudo, o enriquecimento alimentar geralmente é usado em conjunto com qualquer outro desses.

3.6. Envelhecimento

É fundamental considerar que recintos de empreendimentos de fauna que mantêm animais em cativeiro, como zoológicos, abrigam indivíduos em múltiplas fases do ciclo de vida, entre elas a senescência.

O processo de envelhecimento afeta diversos aspectos do comportamento (Claustro-zambrana et al., 2007). O envelhecimento cerebral é um processo biológico muito complexo caracterizado por várias modificações nas características morfológicas e funcionais do cérebro, associado ao declínio das funções sensoriais, motoras e cognitivas (Pugliese, 2019; Mora, 2013). Estudos convergem para a ideia de que há redução da neurogênese durante o envelhecimento em várias espécies (Pugliese, 2019). Isso significa que há uma conseqüente redução da plasticidade neural, fazendo com que os animais idosos submetidos à novas situações, como as propostas pelo enriquecimento, por mais que as mesmas sejam positivas, respondam menos aos estímulos apresentados no novo ambiente e tenham menor capacidade de adaptação.

Todavia, um fator determinante para a forma como um cérebro irá envelhecer é o estilo de vida e os estímulos ambientais. Em um compilado de estudos revisados sobre animais vivendo em ambientes enriquecidos feito por Mora (2013) foram encontradas evidências contundentes dos efeitos de diferentes elementos do estilo de vida na anatomia e fisiologia do cérebro, particularmente no cérebro envelhecido e sua plasticidade. Os estudos mostram que estilos de vida estressantes aumentam os níveis de glicocorticoides no cérebro, o que pode ser neurotóxico, afetando o equilíbrio energético neuronal e produzindo um declínio nas funções cognitivas (Mora, 2013).

4. Materiais e métodos

4.1. Local de estudo

O estudo foi realizado no Centro de Biodiversidade da Usipa (CEBUS), localizado em Ipatinga, cidade ao leste de Minas Gerais. Trata-se de uma instituição zoológica

que se dedica, há 60 anos, à reprodução e perpetuação das espécies silvestres, principalmente das regionais, ao lazer consciente e à educação ambiental. Suas principais ações são: a criação em cativeiro e semi cativeiro da fauna regional, triagem da fauna (recepção, tratamento, encaminhamento) e pesquisa de animais silvestres em colaboração com instituições afins tais como: Ibama, IEF, Polícia de Meio Ambiente de Minas Gerais, Arpava e Unileste. Além disso, a instituição é associada à Associação de Zoológicos e Aquários do Brasil (AZAB).

4.2. Estimativa de idade

A conclusão de que os animais estão em estado de senescência foi feita por uma avaliação da equipe veterinária do local. Os animais apresentam históricos clínicos que permitem essa identificação, como alterações na composição corporal, perda da elasticidade da pele, desgaste dentário e problemas articulares.

4.3. Animais estudados

Macacos-prego (*Sapajus nigritus*)

O estudo foi realizado com quatro indivíduos de *Sapajus nigritus* (Goldfuss, 1809), consistindo em três fêmeas e um macho, alojados em um único recinto. Não constituem um grupo natural, ou seja, não são aparentados. *Sapajus nigritus* é uma subespécie endêmica à Mata Atlântica dos estados de SP, RJ, MG e ES. Há redução populacional próxima aos 30% considerando três gerações (48 anos). Por essas razões, o táxon foi classificado como Quase Ameaçado (NT) de acordo com a avaliação nacional da IUCN (Martins et al., 2015).

Os animais estão em condições de cativeiro desde o nascimento e já foram transferidos de local ao menos três vezes. Estão no Centro de Biodiversidade da Usipa (CEBUS) desde o ano de 2011. Todos os animais são idosos em senescência avançada. Além disso, segundo informações da equipe do zoológico, esses animais não recebiam nenhum tipo de intervenção de bem-estar há muitos anos.

Para a avaliação do bem-estar desses animais foi usada a métrica da observação do comportamento, feita pela técnica animal focal, pois os indivíduos possuíam características físicas que tornaram simples sua individualização. Foram

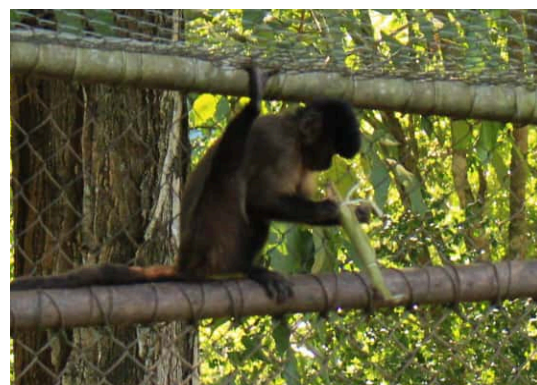
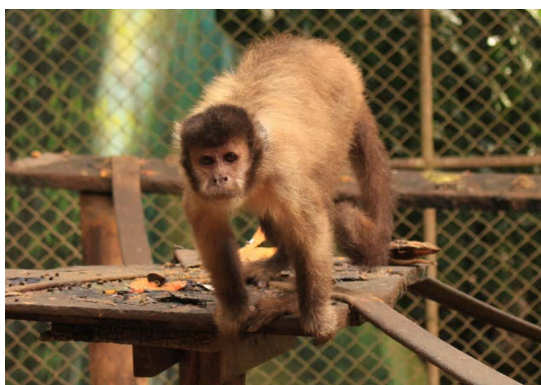
realizados 13 dias de observações para a confecção do etograma descrevendo os comportamentos mais frequentes e relevantes de acordo com a literatura. Além disso, foi feita a habituação dos animais para com o observador, o que facilitou a aplicação dos enriquecimentos e evitou estresses adicionais.



Caribe (macho)



Minerva (fêmea com alopecia)



Matilda (fêmea)

Capim (fêmea)

Após as observações pré-enriquecimento, os comportamentos observados foram organizados em uma tabela e divididos nas categorias citadas abaixo.

Tabela 1 - Comportamentos observados no pré-enriquecimento

CATEGORIA	COMPORTAMENTO
Fora do campo visual (F)	Indivíduo no fundo do recinto
Vocalização	Intensa na presença humana.
Social (SOC)	Perseguir e morder. Catação (Um indivíduo manipula o pêlo do outro)
FORAGEIO (FO)	Buscam alimento no fundo do recinto. Forrageiam insetos. Procuram alimentos em baixo de folhas. Compartilhamento raro de alimento
Locomoção (LO)	Andando pelo recinto, escalando a grade superior, andando pela grade frontal
Alimentação (AL)	Comendo alimentos que foram colocados no dia anterior
Interação agressiva (IA)	Agressividade. Arrancar mangueira, balançar grade, tentar arrancar a placa.
Autocatação	Animal manipula o próprio pêlo
Esteriotipia (ES)	Esfregar a cabeça na parede repetidas vezes sem motivo aparente. Locomoção em círculos.

FONTE: Elaboração própria, 2025

Quatis (*Nasua nasua*)

O estudo também incluiu quatro espécimes de quatis. Esses indivíduos chegaram ao zoológico em momentos distintos, provenientes de diferentes contextos, como resgate e atropelamento. Todos no triênio de 2014-2015-2016. Todos os animais também são idosos e o recinto possui três fêmeas e um macho. De acordo com informações da equipe, esses animais nunca foram submetidos a enriquecimento ambiental.

Os espécimes apresentam um repertório comportamental extremamente restrito. Na ausência de uma variedade de opções, o comportamento pode começar a assumir formas muito simples. Esse subconjunto de comportamentos, do repertório geral do indivíduo, pode se tornar altamente repetitivo e ocorrer em momentos e/ou contextos inadequados (Maple e Perdue, 2014).

. Além disso, são indivíduos muito parecidos, com comportamentos semelhantes e que ficavam muito reclusos ao fundo do recinto. Devido a todos esses fatores, a técnica utilizada para as observações foi a *ad libitum*. O etograma foi confeccionado com o mesmo intervalo temporal dos macacos-prego. Todavia, apenas duas categorias foram registradas: atividade e inatividade.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

4.4. Coleta de dados

Sapajus nigritus

Em ambas as fases (pré e pós enriquecimento) os indivíduos foram observados individualmente, cada um durante 60 minutos. Esse tempo foi diluído ao longo do dia. Foram feitas duas observações pela manhã (7:30 e 10:30) e duas observações pela tarde (13:00 e 15:30). Tal espaçamento visou evitar algum viés de observação em relação a picos de atividade determinados pelo horário.

Nasua nasua

Igualmente, nas fases pré e pós, os indivíduos foram observados em grupo durante 60 minutos. Esse tempo foi diluído ao longo do dia. Foram feitas duas observações pela manhã (7:30 e 10:30) e duas observações pela tarde (13:00 e 15:30).

Nos dois casos, foi realizada a habituação com os animais para evitar estresses adicionais. De acordo com a literatura, a qualidade da relação estabelecida entre os animais e seu tratador é de grande importância e pode afetar o comportamento de ambos e, em última instância, pelo menos para os animais, seu bem-estar e história de vida (Melfi et. al, 2013). Embora a observadora não se encaixe como tratadora, a entrada nos recintos era necessária para introduzir os enriquecimentos.

Foi utilizada a amostragem contínua durante as sessões, registrando-se todos os comportamentos emitidos durante o período de observação.

4.5. Enriquecimentos

Os enriquecimentos foram administrados durante 10 semanas, 3 vezes por semana, variando quanto ao tipo, sempre buscando atender a demandas específicas observadas nos animais de acordo com as espécies. Por exemplo, foi observado que os quatis não interagem bem com EA alimentares usando frutas devido ao fato de eles já terem acesso facilitado a esse tipo de fonte alimentar. Esses animais interagiram muito bem quando o alimento era de origem animal, porém a presença de urubus os inibia por serem indivíduos muito cautelosos. Frente a essas observações foram necessários ajustes para melhor atender ao propósito proposto pelo enriquecimento.

Os enriquecimentos eram retirados do recinto no dia seguinte. De acordo com Melfi et. al (2013), é importante que os enriquecimentos sejam removidos após o uso (diariamente) para evitar a habituação.

Ademais, a escolha e elaboração dos enriquecimentos foram realizadas através de consultas em diversas literaturas, como Santana (2024), Duncan e Pillay (2025), repositórios acadêmicos de universidades do Brasil e diálogos com a equipe responsável pelo zoológico.



Bambus com atrativo



Folhas de bananeira com peixe colocadas no laguinho



Fonte: Arquivo pessoal, 2025



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

Caixas com carne



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

EA com presa viva (minhocas)

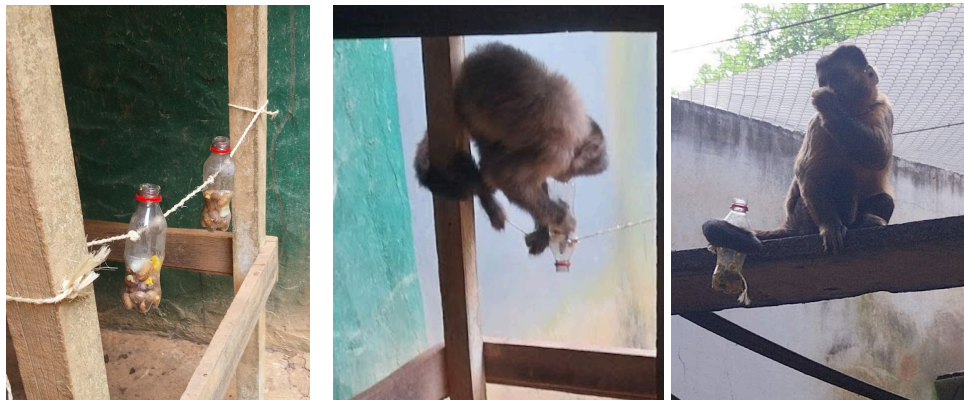


Fonte: Arquivo pessoal, 2025

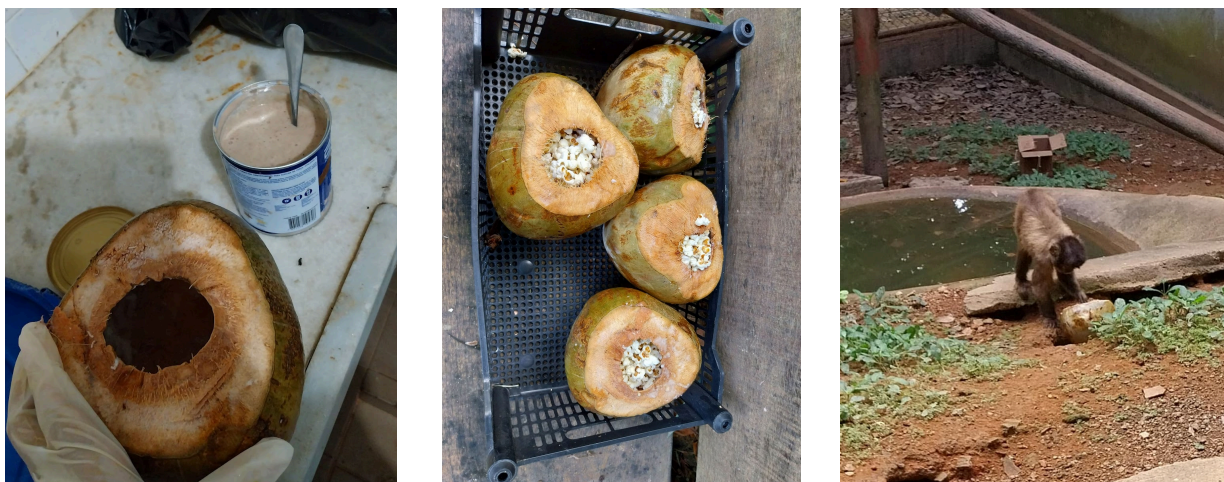
Galhos de árvore de acerola espetados com legumes e carne



Fonte: Arquivo pessoal, 2025 PET com erva cidreira - olfativo



Fonte: Arquivo pessoal, 2025 GiraPET com ovos e ração (olfato)



Fonte: Arquivo pessoal, 2025 “Sorvete” de banana com polpa de coco dentro de um coco verde tampado com pipoca

Quatis



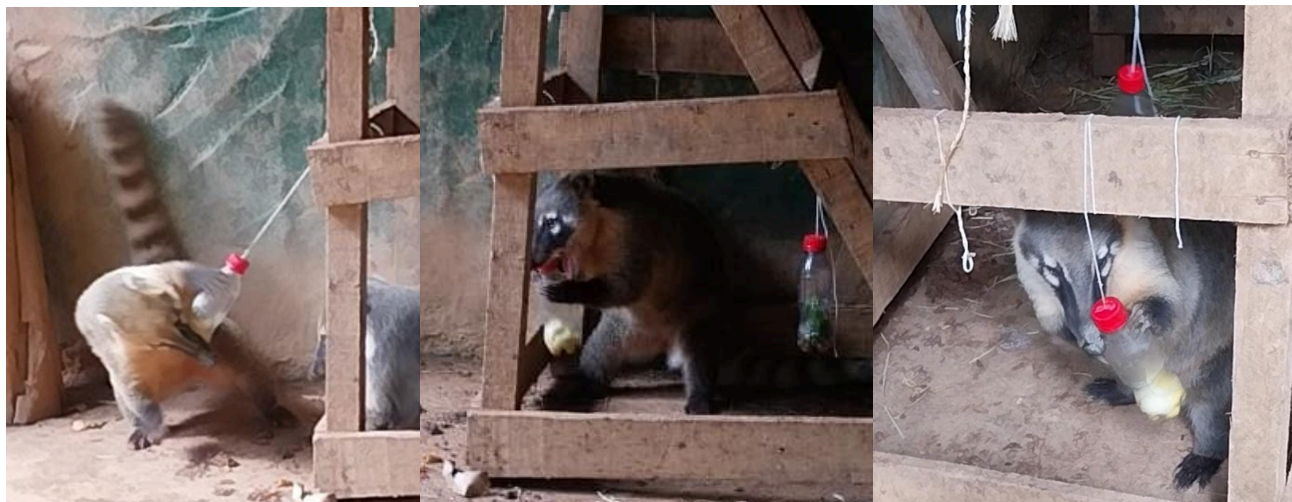
Fonte: Arquivo pessoal, 2025

EA de estímulo para escalada



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

Caixa de ovo com carne escondida



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

PET com capim cidreira (olfativo) e ovo cozido



Fonte: Arquivo pessoal, 2025



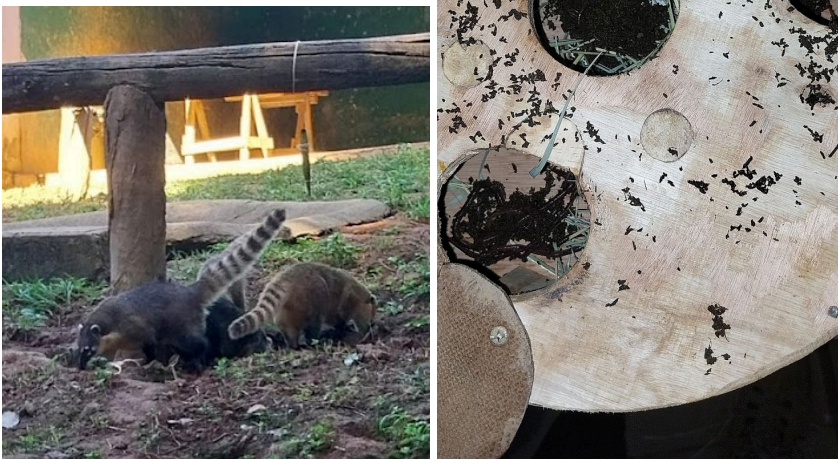
Caixa de forrageio



Fonte: Arquivo pessoal, 2025



Caixa de madeira com barras de colágeno (pé de galinha)



Fonte: Arquivo pessoal, 2025



EA com presa viva (minhocas) na caixa de madeira e espiga de milho

4.6. Análises

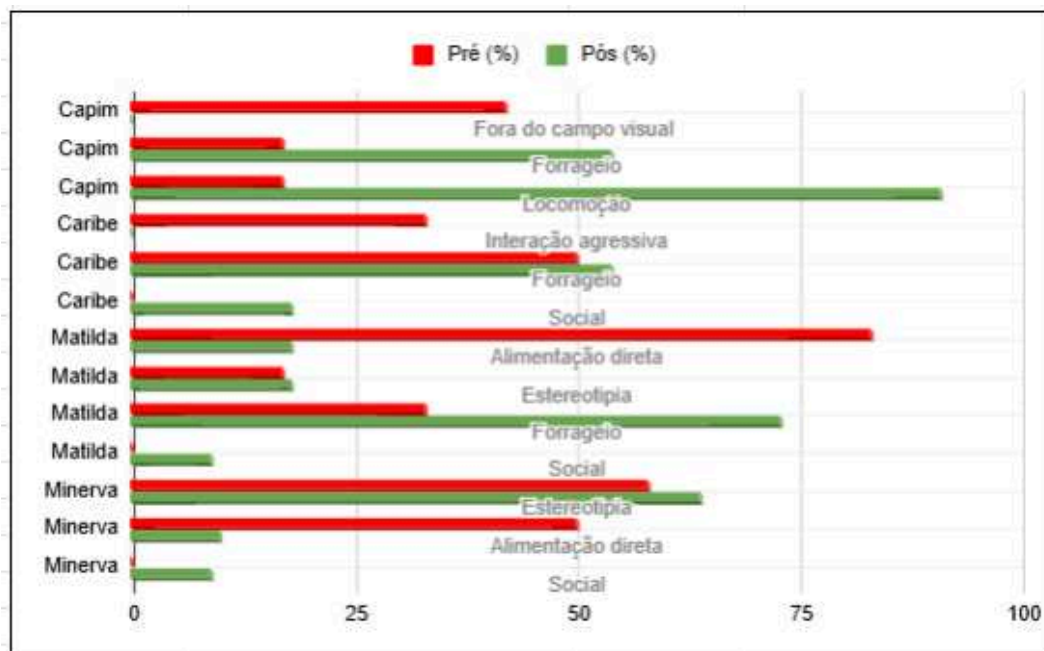
Tanto para os macacos-pregos quanto para os quatis foi feita uma análise descritiva com as porcentagens de ocorrência das categorias de comportamento. Logo, o estudo tem o intuito de realizar uma avaliação qualitativa dos comportamentos pré e pós-enriquecimento.

5. Resultados e discussão

Macacos-prego (*Sapajus nigritus*)

Os resultados indicam uma tendência de aumento nos comportamentos positivos e redução nos negativos. Essa tendência sugere um efeito benéfico do

enriquecimento ambiental sobre o bem-estar dos indivíduos, refletido em maior engajamento em comportamentos naturais e exploratórios, e redução em padrões repetitivos.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

Gráfico das frequências comportamentais pré- e pós-enriquecimento dos quatro indivíduos de macaco-preto (*Sapajus nigritus*) examinados neste estudo.

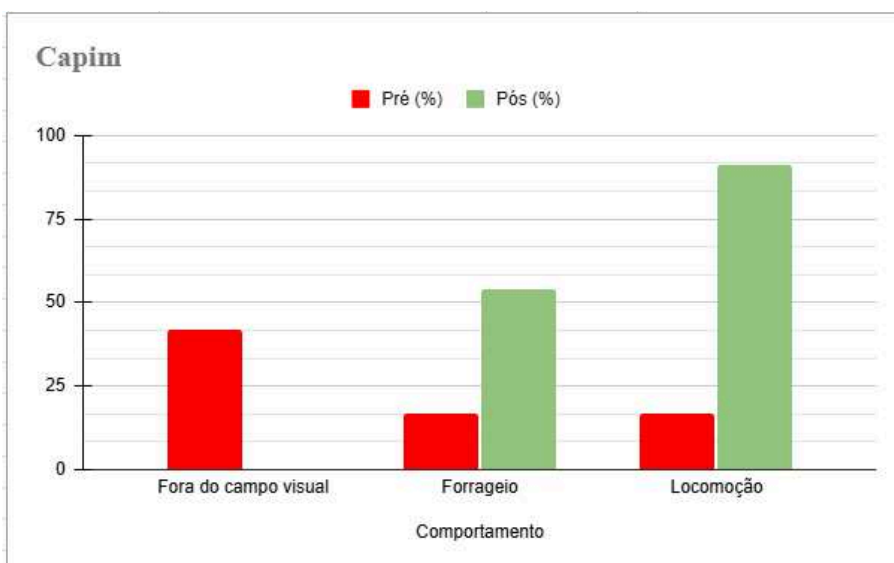


Gráfico do indivíduo Capim

Fonte: Arquivo pessoal, 2025

Tendência de aumento no uso do espaço, com maior presença nas partes visíveis do recinto e deslocamento por todo o ambiente que indica maior comportamento exploratório.

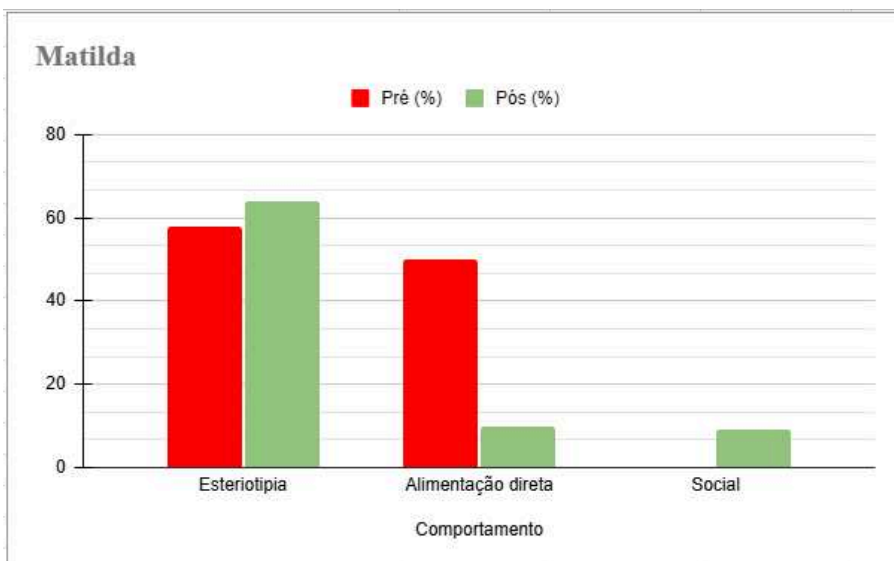


Gráfico do indivíduo Matilda

Fonte: Arquivo pessoal, 2025

Diminuição relevante na alimentação direta que indica maior busca por alimentos fornecidos nos enriquecimentos.

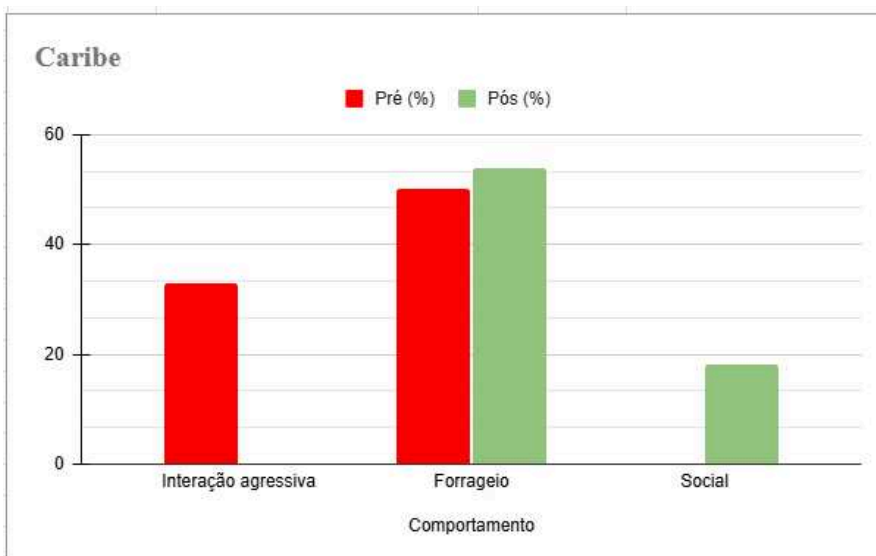


Gráfico do indivíduo Caribe

Fonte: Arquivo pessoal, 2025

A interação agressiva com o recinto não foi novamente observada após a implementação dos enriquecimentos, pois o animal passou a direcionar esses comportamentos aos próprios itens de enriquecimento.

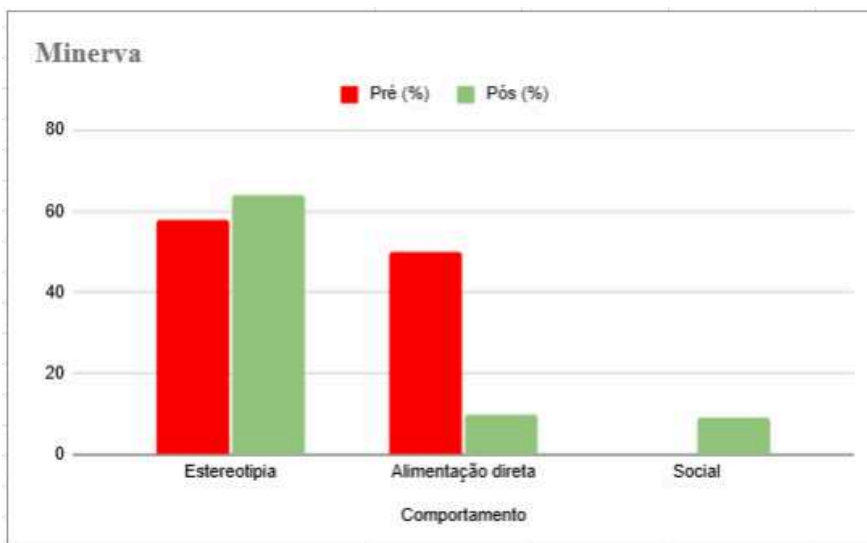


Gráfico do indivíduo Minerva

Fonte: Arquivo pessoal, 2025

Semelhante à Matilda, houve diminuição relevante na alimentação direta que indica maior busca por alimentos fornecidos nos enriquecimentos.

Alguns comportamentos profundamente enraizados, como as estereotipias, são difíceis de mitigar ou reduzir, sobretudo considerando o tempo de aplicação dos EA's. A presença de estereotipias pode refletir experiências anteriores, e não necessariamente o ambiente atual, podendo ter origem em restrições sociais no desenvolvimento e ser de difícil reversão (Brent e Hughes, 1997; Broom e Johnson, 1993; Mason, 1991; Mason e Mendl, 1993 apud COUNCIL OF EUROPE, 2003).

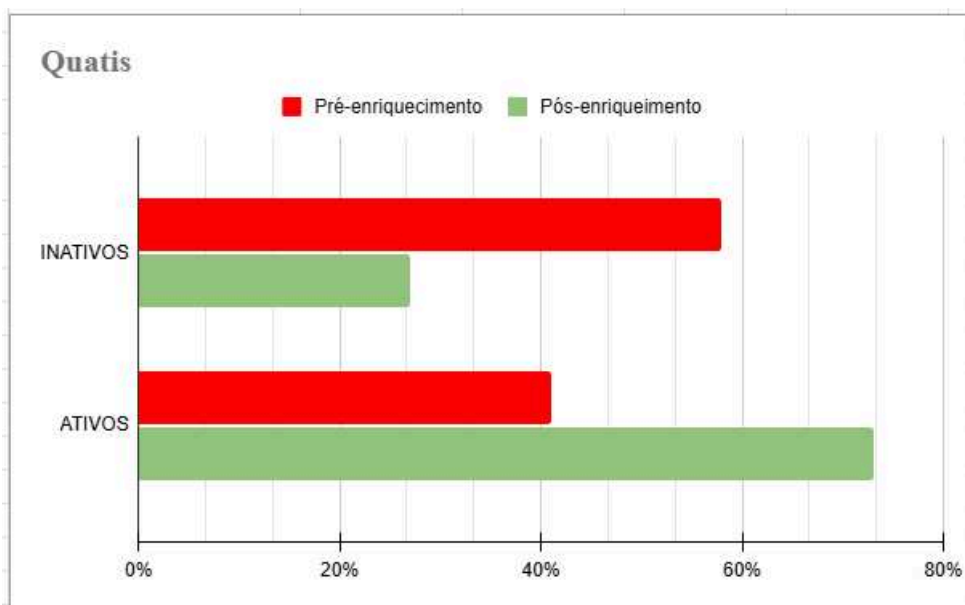
Quatis (*Nasua nasua*)

Para os quatis, além do tamanho da amostra, a única técnica de observação que pôde ser utilizada foi a *ad libitum* que não permite padronização temporal do esforço amostral. Devido a todas essas limitações, foi feita uma análise descritiva dos comportamentos pré e pós-enriquecimento a fim de buscar resultados mais

honestos e que pudessem auxiliar no entendimento de como o EA foi útil para melhorar o bem-estar daqueles animais em específico.

Durante o período pré-enriquecimento, 41,7% das observações foram classificadas como comportamentos ativos (5 de 12 registros) e 58,3% como inativos (7 de 12). Após a aplicação do enriquecimento, houve aumento na proporção de atividade para 72,7% (8 de 11 registros) e redução da inatividade para 27,3% (3 de 11). Tal diferença mostra uma tendência positiva do EA sobre a atividade dos quatis, indicando que houve maior estímulo. Vale ressaltar que, durante os enriquecimentos os quatis exibiram comportamentos que não foram observados em momento algum durante a confecção do etograma como escalar árvores e forragear em grupo, como mostrado nas imagens.

No entanto, existe uma limitação relacionada ao tempo de estudo, embora siga os requisitos mínimos da literatura. Estudos futuros que visem analisar efeitos dos enriquecimentos a longo prazo devem estabelecer protocolos com maior duração temporal



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

Ainda, para uma discussão mais abrangente, é necessário o entendimento a respeito de pesquisas realizadas com animais em zoológico. É fato que mesmo espécies sociais são frequentemente mantidas em grupos de menos do que cinco

ou dez animais, dadas as limitações logísticas de alojamento da vida selvagem em cativeiro (Maple e Perdue, 2014).

O tamanho da amostra é um ponto presente na maior parte dessas pesquisas, o que dificulta a análise por inferência e estudo quantitativo. Segundo Melfi, Hosey e Pankhurst (2013), as estatísticas inferenciais foram desenvolvidas para ajudar o pesquisador a extrapolar de uma amostra para a população como um todo, mas se estamos apenas preocupados com nosso animal e não estamos tentando dizer algo sobre outros animais em outros zoológicos, então a análise estatística pode não ser necessária. Os autores ainda ressaltam que se estamos interessados em descobrir a causa de um comportamento anormal e como mudar esse comportamento e aproximá-lo do repertório mais natural, o tamanho da amostra é irrelevante (Melfi et. al, 2013).

A análise qualitativa é apoiada por trabalhos disponíveis na literatura que utilizaram essa abordagem para tratar os dados como Beltrán Urrego e Bernal Aguilar (2024) e Silva e Santos (2020). O mais honesto é não fazer esforços para extrapolar os resultados para a população ou o táxon. É necessário interpretar a significância biológica que pode ser mais importante para auxiliar no bem-estar e qualidade de vida daqueles animais do que a significância estatística (Melfi et. al, 2013).

Nesse caso, a significância biológica é de suma importância. Em pouco tempo de aplicação de EA já foram observadas mudanças relacionadas à exploração do ambiente, atividade, maior interação social e redução de comportamentos aberrantes. Esse é o objetivo do EA e responde as perguntas que esse trabalho se propôs a responder. Além disso, indica mais uma vez que é necessária uma mudança no recinto desses animais, fato que foi documentado à equipe do zoológico e está sendo feito depois desse trabalho. Por se tratar de animais idosos, esses estudos são ainda mais custosos devido aos declínios cognitivos experimentados na senescência, tema já abordado.

Devido a isso, é necessário que os zoológicos, atendendo às suas responsabilidades éticas, mantenham os animais que estão sob seus cuidados em um estado de bem-estar positivo, em vista que estados de bem-estar sub-ótimos

podem contribuir para um envelhecimento precário. Animais selvagens quando em cativeiro apresentam uma expectativa de vida muito maior do que seus congêneres na natureza. Por isso, o envelhecimento desses indivíduos em zoológico é muito moldado pela intervenção humana. Dessa forma, devemos considerar atividades e oportunidades apropriadas à idade ao escolher os tipos de enriquecimento que fornecemos e como estes são implementados (Brando e Chapman, 2023). A mensagem principal é que o bem-estar de animais idosos não deve ser negligenciado ou subestimado, mas priorizado, de modo que suas necessidades e preferências adicionais sejam atendidas e gerenciadas de forma respeitosa e compassiva (Brando e Chapman, 2023).

Outrossim, salienta-se que a melhor opção para contornar o reduzido tamanho amostral nas pesquisas em zoológicos é a realização de trabalhos multi-institucionais com cooperação entre os empreendimentos de fauna que pode ser realizada por associações de zoológicos fortes (Maple e Perdue, 2014) como as que existem no Reino Unido (British and Irish Association of Zoos and Aquariums [BIAZA]) e nos Estados Unidos (Association of Zoos & Aquariums [AZA]). No Brasil também existe a Associação de Zoológicos e Aquários do Brasil (AZAB), que possui 47 zoológicos e aquários associados. No entanto, de acordo com um estudo realizado por Menezes (2021), existem 116 instituições no Brasil entre zoológicos e aquários, sendo 106 zoológicos e 10 aquários. Isso evidencia a necessidade de maior integração entre as instituições, pois, segundo Melfi, Hosey e Pankhurst (2013), estudos realizados em múltiplos zoológicos desse tipo permitem muito mais do que apenas a possibilidade de aumentar o tamanho da amostra; eles também nos permitem começar a identificar os efeitos de diversas variáveis diferentes, que continuariam sendo variáveis confundidoras se nos restringirmos a apenas um zoológico.

Além disso, estudos com múltiplos zoológicos são a única maneira real de descobrir sobre a prevalência de fenômenos nos quais estamos interessados (como quão difundido é um determinado comportamento, uma infestação por parasitas específica ou uma anomalia alimentar), ou para confirmar se algo que ocorre em nosso zoológico é incomum.

6. Conclusão

O enriquecimento ambiental foi uma ferramenta importante para a melhoria e a promoção de um bem-estar positivo nos animais cativos estudados. Sobretudo, se tratando de animais sociais e, no caso dos macacos-prego, indivíduos de cognição avançada, um ambiente enriquecido de estímulos é de imensa importância para a manutenção do repertório comportamental desses espécimes.

O presente trabalho auxilia na criação de protocolos especializados para animais idosos, visto que essa temática carece de estudos. Apoia também decisões de manejo, além da orientação na rotina de indivíduos senis que estão cada vez mais presentes em empreendimentos de fauna como zoológicos.

Ademais, evoca-se a cooperação e colaboração entre os profissionais de empreendimentos de fauna que mantêm animais em cativeiro para uma pesquisa abrangente e integrada que perpassa pela publicação de trabalhos e integração entre as equipes em prol do cumprimento das diretrizes dos zoológicos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF ZOOS & AQUARIUMS. **Animal Welfare Committee – An Introduction**. Silver Spring, MD: AZA, 2021. Disponível em: https://assets.speakcdn.com/assets/2332/awc_introduction.pdf. Acesso em: 12 set. 2025.

BELTRÁN URREGO, A. C.; BERNAL AGUILAR, D. A. **Impact of diet and environmental enrichment management in stereotyped behaviours: a case study in tayra *Eira barbara***. *Journal of Zoo and Aquarium Research*, v. 12, n. 1, p. 49–55, 2024. <https://doi.org/10.19227/jzar.v12i1.784>. Acesso em: 20 set. 2025.

BEISIEGEL, B. M. **Habitat use, home range and foraging preferences of *Nasua nasua* in a pluvial tropical Atlantic forest area**. *Journal of Zoology*, v. 269, n. 1, p. 77–87, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00083.x>. Acesso em: 05 out. 2025.

BEISIEGEL, B. M.; CAMPOS, C. B. **Avaliação do risco de extinção do quati *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766) no Brasil**. *Biodiversidade Brasileira*, v. 3, n. 1, p. 1–10, 2013. Acesso em: 20 out. 2025.

BRANDO, S.; CHAPMAN, S. (Ed.). **Optimal Wellbeing of Ageing Wild Animals in Human Care**. Cham: Springer, 2023. Acesso em: 25 out. 2025.

CLAUSTRO-ZAMBRANA, E. M. et al. **Influence of aging and enriched environment on motor activity and emotional responses in mice**. *Annals of the*

New York Academy of Sciences, v. 1100, p. 543–552, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1196/annals.1395.060>. Acesso em: 02 set. 2025.

COLEMAN, K.; NOVAK, M. A. **Environmental enrichment in the 21st century**. ILAR Journal, v. 58, n. 2, p. 295–307, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1093/ilar/ilx008>. Acesso em: 28 set. 2025.

COUNCIL OF EUROPE. **GT 123 (2002) 17 rev 2 – Species-specific provisions for Non-Human Primates**. Strasbourg: Council of Europe, 2003. Acesso em: 01 out. 2025.

Duncan, LM, & Pillay, N. (2025). **Uma avaliação meta-analítica baseada em métricas da eficácia do enriquecimento ambiental em primatas em cativeiro**. *Animals*, 15 (6), 799. <https://doi.org/10.3390/ani15060799>. Acesso em: 20 set. 2025.

EUROPEAN COUNCIL. **Species-specific provisions for non-human primates: background information for the proposals presented by the Group of Experts on Non-Human Primates (ETS 123 – Part B)**. Strasbourg: Council of Europe, 2003.

Disponível em: https://felasa.eu/Portals/0/Library/GT123%282002%29_PART-B_Primates.pdf.

Acesso em: 04 nov. 2025.

FRAGASZY, D. M.; VISALBERGHI, E.; FEDIGAN, L. M. **The Complete Capuchin: The Biology of the Genus Cebus**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. Acesso em: 15 out. 2025.

GOMPTER, M. E. **Nasua narica**. *Mammalian Species*, n. 487, p. 1–10, 1995. DOI: 10.2307/3504195. Acesso em: 27 out. 2025.

GOMPTER, M. E. **Sociality and asociality in white-nosed coatis (*Nasua narica*): foraging costs and benefits.** Behavioral Ecology, v. 7, n. 3, p. 254–263, 1996. DOI: 10.1093/beheco/7.3.254. Acesso em: 29 out. 2025.

HOLT, W. V. et al. (Ed.). **Reproductive Science and Integrated Conservation.** Cambridge: Cambridge University Press, 2003. (Conservation Biology Series, 8). Acesso em: 01 nov. 2025.

IUCN. **Diretrizes da Comissão de Sobrevivência de Espécies da IUCN sobre o uso do manejo *ex situ* para a conservação de espécies.** Gland: IUCN, 2014. Acesso em: 10 set. 2025.

JENSEN, E. **Evaluating children’s conservation biology learning at the zoo.** Conservation Biology, v. 28, 2014. DOI: 10.1111/cobi.12263. Acesso em: 15 set. 2025.

KREBS, B. L.; MARRIN, D.; PHELPS, A.; KROLE, L.; WATTERS, J. V. **Gestão de animais idosos em zoológicos para promover o bem-estar animal: uma revisão e perspectivas futuras.** *Animals*, v. 8, n. 7, p. 116, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani8070116>. Acesso em: 22 set. 2025.

MAPLE, T. L.; FINLAY, T. W. **Primatologia aplicada no zoológico moderno.** Zoo Biology, Supl. 1, p. 101–116, 1989. DOI: <https://doi.org/10.1002/zoo.1430080511>. Acesso em: 22 set. 2025.

MAPLE, T. L.; PERDUE, B. M. **Zoo Animal Welfare**. Cham: Springer, 2014. Acesso em: 18 out. 2025.

MARTINS, W. P.; MIRANDA, J. M. D.; ALFARO, J. W. L.; ALONSO, A. C.; LUDWIG, G.; MARTINS, J. N. **Avaliação do risco de extinção de *Sapajus nigritus nigritus* (Goldfuss, 1809) no Brasil**. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. Brasília: ICMBio, 2015. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal_antigo/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7277-mamiferos-sapajus-nigritus-nigritus-macaco-prego.html

MELFI, V.; HOSEY, G.; PANKHURST, S. **Zoo Animals: Behaviour, Management, and Welfare**. 2. ed. Oxford: IRL Press at Oxford University Press, 2013. Acesso em: 29 set. 2025.

MELLOR, D. J.; HUNT, S.; GUSSET, M. (Ed.). **Caring for Wildlife: The World Zoo and Aquarium Animal Welfare Strategy**. Gland: WAZA, 2015. Acesso em: 12 out. 2025.

MENEZES, A. V. de. **Reestruturação do Parque Zoológico de Sapucaia do Sul/RS**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso — UFRGS, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/222503>. Acesso em: 07 out. 2025.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade Brasileira**. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biodiversidade>. Acesso em: 18 out. 2025.

MORA, F. **Successful brain aging: plasticity, environmental enrichment, and lifestyle**. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, v. 15, n. 1, p. 45–52, 2013. DOI:

10.31887/DCNS.2013.15.1/fmora. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3622468/>. Acesso em: 01 out. 2025.

PATRIOTA, M. R. S. **Educação ambiental e zoológicos: o papel da conservação *ex situ* na formação de valores ambientais.** 2018. TCC — Universidade Federal do Paraná. Acesso em: 22 out. 2025.

PUGLIESE, A. **Aged rats with different performances at environmental enrichment onset display different modulation of habituation and aversive memory.** 2019. Tese de Doutorado. Università Politecnica delle Marche, Ancona. Disponível em: <https://hdl.handle.net/11566/263578>. Acesso em: 03 nov. 2025.

ROMERO, T.; AURELI, F. **Reciprocidade de apoio em quatis (*Nasua nasua*).** *Journal of Comparative Psychology*, v. 122, n. 1, p. 19–25, 2008. DOI: 10.1037/0735-7036.122.1.19. Acesso em: 16 out. 2025.

Romero, L. M.; Wingfield, J. C. 2016. ***Tempests, Poxes, Predators, and People: Stress in Wild Animals and How They Cope.*** Oxford University Press. Acesso em: 22 nov. 2025.

SANTANA, Livia Souza. ***Enriquecimento ambiental para mamíferos silvestres sob cuidados humanos: práticas e benefícios no Parque Vida Cerrado, Barreiras, Bahia.*** 2024. 54 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Departamento de Ciências Humanas, Campus IX, Universidade do Estado da Bahia, Barreiras-BA, 2024. Acesso em: 20 nov. 2025.

SHEPHERDSON, D. J.; MELLEN, J. D.; HUTCHINS, M. (Ed.). **Second Nature: Environmental Enrichment for Captive Animals**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1998. Acesso em: 27 set. 2025.

SIEGEL, S. **Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences**. New York: McGraw-Hill, 1956. Acesso em: 02 nov. 2025.

SILVA, J.; SANTOS, A. **Estudo comportamental com enriquecimento ambiental para pequenos felinos cativos no Zoológico do Centro de Instrução de Guerra na Selva**. *PubVet*, v. 14, n. 6, p. 1–11, 2020. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/598>. Acesso em: 19 nov. 2025.

SMITH, R. L.; BRIGGS, E. S. **Using camera traps to determine group demography in a Paraguayan population of *Sapajus cay***. *Neotropical Primates*, v. 22, n. 2, p. 81–88, 2015. Acesso em: 14 out. 2025.

TRIBE, A.; BOOTH, R. **Avaliando o papel dos zoológicos na conservação da vida selvagem**. *Human Dimensions of Wildlife*, v. 8, n. 1, p. 65–74, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1080/10871200390180163>. Acesso em: 23 set. 2025.

WAZA – World Association of Zoos and Aquariums. **Caring for Wildlife: The World Zoo and Aquarium Animal Welfare Strategy**. Gland, Switzerland: WAZA, 2020. Acesso em: 12 set. 2025.

WELLS, D. L. **Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: a review**. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 118, n. 1–2, p. 1–11, 2009. Acesso em: 03 out. 2025.

YOUNG, R. J. **Environmental Enrichment for Captive Animals**. Oxford: Blackwell Science, 2003. Acesso em: 08 set. 2025.