



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MAYARA DE FREITAS SILVA

**A IMPORTÂNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA PRIMATAS EM
ZOOLOGICOS**

RECIFE

2022

MAYARA DE FREITAS SILVA

**A IMPORTÂNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA PRIMATAS EM
ZOOLOGICOS**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dra. Nicola Schiel

Coorientadora: Dra. María Fernanda De la Fuente

RECIFE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S586i Silva, Mayara de Freitas
A importância do enriquecimento ambiental para primatas em zoológicos / Mayara de Freitas Silva. - 2022.
85 f.
- Orientador: Nicola Schiel.
Coorientador: Maria Fernanda De la Fuente.
Inclui referências e apêndice(s).
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Ciências Biológicas, Recife, 2022.
1. Bem-estar animal. 2. Cativoiro. 3. Comportamento. I. Schiel, Nicola, orient. II. Fuente, Maria Fernanda De la, coorient. III. Título

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

A IMPORTÂNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA PRIMATAS EM
ZOOLOGICOS

MAYARA DE FREITAS SILVA
Data de apresentação: 26 de maio de 2022

Nota: 10

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: _____
Prof.^a Dra. Nicola Schiel

Examinador (a): _____
Titular: Dra. Paula Braga Gomes

Examinador (a): _____
Titular: Dra. Filipa Alexandra de Abreu Paulos

Examinador (a): _____
Suplente: Dr. Antonio da Silva Souto

RECIFE

2022

*Dedico este trabalho à
minha família por todo
apoio que sempre me
deram.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre me manter firme nos meus propósitos e por me dar forças para que meus objetivos fossem alcançados.

A minha família, principalmente meus pais e irmão, que sempre acreditaram em mim e me incentivaram durante toda minha vida. Por todo investimento na minha educação, por todo amor, carinho e acolhimento.

A Léo, meu amor, pelo companheirismo de sempre, por ser meu apoio nas horas de desânimo e cansaço, por todo aprendizado ao longo desses 12 anos juntos. Foi por ter você como exemplo que me dediquei tanto ao meu curso e agora consigo finalizá-lo com muita felicidade.

A UFRPE, que se transformou num lugar tão importante pra mim, pela oportunidade de fazer o curso, por ser um ambiente acolhedor e inspirador. Pela bolsa permanência a mim concedida, sem ela não sei se conseguiria chegar até aqui. Por seus docentes, que me acompanharam durante o curso, pela qualidade e excelência do ensino.

A minha orientadora, Nicola Schiel, pela confiança e apoio na elaboração desse trabalho de conclusão de curso. É com muita admiração e carinho que agradeço por todos os elogios, críticas construtivas e por me guiar, com maestria, durante todo esse percurso.

A minha coorientadora, María Fernanda De la Fuente, pelo incentivo que me deu ao longo da escrita desse trabalho, sem ela me ajudando tanto e acreditando tanto em mim acho que não conseguiria chegar até a finalização desse trabalho. Obrigada por não desistir de mim e por todo incentivo que me deu.

Aos meus amigos de graduação, Iasmym, Jade, José, Lara, Yoná, Christian, Pedro e Rogério, por tornarem meus dias mais leves e por serem minha família durante esses anos. Jamais vou esquecer dos momentos especiais que passamos, dos aprendizados compartilhados, das risadas, das viagens, dos almoços no RU. Obrigada por tudo! Amo muito vocês!

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

O uso de enriquecimento ambiental busca oferecer ao animal em cativeiro condições que estimulem seu comportamento natural, através de técnicas que modificam seu ambiente. Com base nisso, esta pesquisa teve como objetivo realizar uma revisão sistemática sobre o uso do enriquecimento ambiental como ferramenta para melhorar o bem-estar de primatas em cativeiro, descrevendo os tipos de enriquecimento, quais são mais eficazes e quais grupos apresentam resultados positivos ao uso do enriquecimento ambiental. Foram avaliados 75 artigos entre os anos de 1988 e 2021. Os dados foram coletados em duas bases: Web of Science e Scopus, e extraídas as seguintes informações: título do artigo, ano de publicação, lugar onde foi realizado (instituição e país), espécie, gênero e família do primata que recebeu o enriquecimento ambiental, tipo de enriquecimento ambiental aplicado, subtipo do enriquecimento, a forma como o enriquecimento ambiental foi empregado, efeito do enriquecimento ambiental e como o mesmo foi avaliado (comportamental e/ou fisiologicamente). Os resultados dessa pesquisa mostram que em 63,76% das vezes em que foi aplicado enriquecimento ambiental os efeitos foram positivos. O tipo de enriquecimento mais utilizado foi o social, porém o que mais alcançou efeitos positivos foi o enriquecimento alimentar. O método mais utilizado para avaliar esses efeitos foi através de medidas comportamentais. Callitrichidae foi a família que, proporcionalmente, mais apresentou efeitos positivos ao enriquecimento. E em relação ao gênero, *Eulemur* obteve mais efeitos positivos. A partir dos resultados podemos concluir que utilizar enriquecimento ambiental de fato melhora o bem-estar dos primatas em cativeiro, permitindo que realizem comportamentos naturais e melhorem seu bem-estar. Produzir esse tipo de pesquisa permite reunir trabalhos sobre o uso de enriquecimento em diferentes zoológicos, com famílias e gêneros diferentes e mostrar as formas de enriquecimento mais utilizadas, os sucessos (efeitos positivos) e os fracassos (efeitos negativos). E dessa forma, construir um banco de dados para auxiliar os zoológicos a aplicarem o enriquecimento ambiental em seus primatas.

Palavras-chave: bem-estar animal; cativeiro; comportamento animal.

ABSTRACT

The use of environmental enrichment seeks to offer the animal in captivity conditions that stimulate its natural behavior, through techniques that modify its environment. Based on this, this research aimed to carry out a systematic review on the use of environmental enrichment as a tool to improve the well-being of primates in captivity, describing the types of enrichment, which are more effective and which groups present positive results from the use of environmental enrichment. A total of 75 articles were evaluated between the years 1988 and 2021. Data were collected in two databases: Web of Science and Scopus, and the following information was extracted: article title, year of publication, place where it was carried out (institution and country), species, genus and family of the primate that received environmental enrichment, type of environmental enrichment applied, subtype of enrichment, the way in which environmental enrichment was employed, effect of environmental enrichment and how it was evaluated (behaviorally and/or physiologically). The results of this research show that in 63.76% of the times when environmental enrichment was applied, the effects were positive. The most used type of enrichment was social, but the one that most achieved positive effects was food enrichment. The most used method to assess these effects was through behavioral measures. Callitrichidae was the family that, proportionally, had the most positive effects on enrichment. And in relation to gender, Eulemur obtained more positive effects. From the results we can conclude that using environmental enrichment actually improves the well-being of primates in captivity, allowing them to perform natural behaviors and improve their well-being. Producing this type of research makes it possible to gather works on the use of enrichment in different zoos, with different families and genders, and to show the most used forms of enrichment, the successes (positive effects) and failures (negative effects). And in this way, build a database to help zoos apply environmental enrichment in their primates.

Keywords: animal welfare; captivity; behavior animal.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Fluxograma da revisão sistemática..... 19
- Figura 2.** Número de artigos publicados por ano e sua porcentagem (razão entre quantidade de estudos no ano/quantidade total de estudos e multiplicada por 100)..... 20
- Figura 3.** Número de artigos publicado por país..... 21
- Figura 4.** Número de aplicações para cada tipo de enriquecimento ambiental..... 23
- Figura 5.** Número de aplicações de enriquecimento ambiental por tipo de medida utilizada para mensurar o comportamento animal..... 24
- Figura 6.** Número de aplicações dos efeitos do uso do enriquecimento ambiental para primatas em cativeiro..... 24

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Lista de continentes, países e instituições onde foram realizados os estudos sobre enriquecimento ambiental..... 21
- Tabela 2.** Tipos de enriquecimentos utilizados nos artigos, quantidade total de aplicações para cada enriquecimento usado e quantidade de vezes que apresentaram cada efeito (positivo, negativo ou neutro)..... 25
- Tabela 3.** Famílias em que foram aplicados os enriquecimentos ambientais, quantidade total de aplicações do enriquecimento e quantidade de vezes que apresentaram cada efeito (positivo, negativo e neutro)..... 25
- Tabela 4.** Gêneros em que foram aplicados os enriquecimentos ambientais, quantidade total de aplicações do enriquecimento e quantidade de vezes que apresentaram cada efeito (positivo, negativo e neutro)..... 26
- Tabela 5.** Quantidade de efeito (positivo, negativo ou neutro) de acordo com o tipo de enriquecimento aplicado, família e gênero..... 27

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 2. OBJETIVO..... | 17 |
| 2.1. OBEJTIVO GERAL..... | 17 |
| 2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO..... | 17 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 17 |
| 4. RESULTADOS..... | 19 |
| 5. DISCUSSÃO..... | 29 |
| 6. CONCLUSÃO..... | 34 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 36 |
| 8. APÊNDICE A – TABELA GERAL DOS RESULTADOS SOBRE O USO DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA PRIMATAS EM CATIVEIRO... | 43 |
| 9. APÊNDICE B – LISTA DE REFERÊNCIAS DOS 75 ARTIGOS UTILIZADOS NESSE TRABALHO..... | 78 |

1. INTRODUÇÃO

No período Neolítico, quando os humanos deixaram de ser nômades e iniciaram a prática de agricultura, passaram também a manter animais para se alimentar e utilizar suas peles para fazer roupas, surgindo assim coleções de animais (SAMPAIO et al., 2020). A prática de colecionar animais evoluiu ao longo da história e culminou, por fim, na criação de zoológicos (ALVES e LECHNER, 2018; SAMPAIO et al., 2020). Estudos sobre civilizações antigas, como as mesopotâmicas, egípcia, pré-colombianas e romana, identificaram registros que datam da existência de coleções de animais selvagens em cativeiro para usufruto da classe hierarquicamente dominante (DIAS, 2003). O cidadão que tivesse o animal mais raro e selvagem era considerado de alto status social (SANDERS e FEIJÓ, 2007). Na França, em 1661, Louis XIV criou em seu palácio os primeiros recintos de animais conhecidos como *menageries* (SAHLINS, 2012). Nestas os animais eram separados por seus comportamentos, se violentos (ferozes) ou pacíficos (calmos) e por sua origem exótico ou nativo (SAHLINS, 2012). Entre os anos de 1700 e 1800, a mudança de uma simples exibição privada de animais para instituições públicas, passa a marcar o início dos zoológicos modernos (SAMPAIO et al., 2020). Em 1752, surgiu em Viena (Áustria), o primeiro zoológico moderno, o “Imperial Menagerie”, (SAAD, 2011). Posteriormente, no século XVIII em Paris, na França, foi fundado o “Jardim das Plantas” para estimular estudos científicos (SAAD, 2011). Em 1826, Sir Stamford Raffles fundou o “Zoológico de Londres” em Regent's Park que funcionou como uma instituição científica para o estudo da zoologia. Contudo, somente após 20 anos de sua abertura, o mesmo começou a permitir a entrada de público pagante (YOUNG, 2003). Com a abertura do zoológico para visitação do público pagante, o zoológico de Londres começou a exibir animais e realizar shows para atrair mais visitantes e obter mais recursos financeiros (SANDERS E FEIJÓ, 2007). Ainda, de acordo com Sanders e Feijó (2007), muitos desses animais foram retirados da natureza e colocados em cativeiro sem nenhum controle o que, por fim, colaborou com o declínio de muitas espécies animais. Por muito tempo, o objetivo dos zoológicos se restringia apenas ao entretenimento, os recintos construídos pelos primeiros zoológicos demonstravam que as principais preocupações estavam relacionadas com a praticidade do manejo, a facilidade da higienização e o bem-estar do visitante em observar os animais de qualquer ângulo, sem que esses animais tenham um ponto de fuga dentro do recinto (DIAS, 2003).

No século XX ocorreu uma mudança no enfoque da utilização dos zoológicos, que deixaram de ser meras coleções, passando a desenvolver atividades e funções voltadas para a conservação da fauna regional e global (SAAD, 2011). E em 1900, na Alemanha, foi fundado

pelo naturalista Carl Hagenbeck o “Stellingen Zoo”, no qual os recintos simulavam um pouco do ambiente natural dos animais, o que demonstrava um início da preocupação com a minimização do desconforto dos animais (SANDERS e FEIJÓ, 2007). Desde 1935, a Associação Mundial de Zoológicos e Aquários (WAZA), fornece aos zoológicos diretrizes sobre bem-estar animal, educação ambiental e conservação em escala global (WAZA, 2022). Em 1993, a WAZA, produziu sua primeira Estratégia de conservação, que serviu como um guia de conservação para os zoológicos durante dez anos (WAZA, 2005). Quando, em 2002, foi criada a Estratégia Mundial dos Zoos e Aquários para a Conservação (WZACS), cujo objetivo é determinar as políticas e padrões a serem atingidos pelos zoológicos e aquários no âmbito da conservação (WAZA, 2005). Tal órgão propõe medidas pautadas em quatro pilares, que surgiram devido a mudança de pensamentos ao longo da história e a forma com que lidamos com a natureza (ver SAMPAIO et al., 2020). São eles: educação, conservação das espécies, realização de pesquisas científicas e o entretenimento do público (SANDERS e FEIJÓ, 2007; SAMPAIO, 2020). Alguns pesquisadores incluem também um quinto pilar: o bem-estar animal (FERNANDEZ et al., 2009).

Conforme Sanders e Feijó (2007) o cativeiro é um fator limitante, e leva muitos animais a terem um comportamento diferenciado, até neurótico, sendo considerado um comportamento anormal. Para Broom (1986), o bem-estar de um indivíduo é o seu estado no que diz respeito às tentativas de lidar com o meio ambiente. O bem-estar animal varia de adequado ou bom (interações sociais afiliativas, forrageio), a pobre ou ruim (apatia, falta de atividade) e pode ser mensurado com o uso de indicadores fisiológicos, por exemplo, o cortisol (hormônio responsável por indicar o estresse fisiológico) e/ou comportamentais, por exemplo, o animal evitar fortemente um objeto ou evento, agressividade, comportamentos estereotipados (BROOM e MOLENTO, 2004; CEBALLOS e SANT’ANNA, 2018). Comportamentos estereotipados (estereotípias) são definidos como comportamentos realizados repetidamente sem objetivo ou função óbvia (MASON, 1991).

A primeira lei relacionada com o bem-estar animal do mundo, foi implementada por Richard Martin em 1826, no Reino Unido. No entanto, somente na década de 1960 o livro *Animal Machines* (1964) de Ruth Harrison levou o governo britânico a encomendar pesquisas empíricas em grande escala sobre o bem-estar animal (YOUNG, 2003). Na década de 1970, com o avanço da pesquisa em etologia animal, as preocupações com o bem-estar animal começaram a aprofundar no ambiente acadêmico (SAAD, 2011).

Em 1992, o Conselho de Bem Estar dos Animais de Produção (Farm Animal Welfare Council), da Inglaterra, cujo objetivo é melhorar os padrões de bem-estar animal, ampliou o

conceito das Cinco Liberdades, tendo como propósito fornecer quais medidas devem ser tomadas por aqueles que usam animais de produção para evitar sofrimento desnecessário e promover o bem-estar. As cinco liberdades são: (1) livre de fome, sede e desnutrição: constante acesso à água fresca e a uma dieta para manter uma boa saúde (2) livre de desconforto: oferecer ambiente adequado, que inclua área de descanso e abrigo (3) livre de dor, lesão e doença: prevenção ou rápido diagnóstico e tratamento (4) livre para expressar padrões normais de comportamento: instalações adequadas à espécie do animal (5) livre de medo e angústia: evitar o sofrimento mental (YOUNG, 2003; SAAD, 2011; PACHECO et al., 2012). Porém essas cinco liberdades são voltadas para atender apenas as necessidades básicas dos animais (MELLOR, 2016). Por isso, Mellor e Reid desenvolveram os cinco domínios, que trazem exemplos de que condições internas (fome, sede) e externas (isolamento, ameaça) dão origem a experiências subjetivas negativas (solidão) e positivas (nutrição adequada), ou seja, a fome motiva o animal a comer, o isolamento leva o animal a sentir solidão (MELLOR, 2016; MELLOR et al., 2015). Os domínios tem como objetivo compreender, avaliar o bem-estar animal e também monitorar, detectar e corrigir quando ocorrer um bem-estar ruim e manter o bom bem-estar (MELLOR, 2016; MELLOR et al., 2015). Os cinco domínios focam em apresentar quatro domínios físicos/funcionais: Nutrição (consumo adequado de alimentos nutritivos); Ambiente (conforto e segurança contínuos); Saúde física (continua boa saúde física garante robustez e vitalidade); Comportamento (atividades que envolvem variedade, escolhas e desafios); E o quinto domínio, o estado Mental (experiências negativas relacionadas com a sobrevivência são mínimas, e conforto, prazer, interesse e confiança são experiências positivas) (MELLOR et al., 2015).

Toda espécie animal apresenta um conjunto de comportamentos considerados normal ou padrão para a espécie. A presença de comportamentos anormais pode ser considerada um indicador de que o bem-estar desses seres vivos não está sendo alcançado (SANDERS e FEIJÓ, 2007). Os objetivos básicos do bem-estar animal são manter o animal com boa saúde física e psicológica (YOUNG, 2003). Nesse contexto, o enriquecimento ambiental, surge como uma crucial ferramenta para que seja possível alcançar esses objetivos. Sanders e Feijó (2007) definem o enriquecimento ambiental como técnicas que consistem em introduzir variedades criativas para enriquecer os recintos, buscando diminuir o estresse dos animais e permitindo que tenham um comportamento mais próximo ao natural da sua espécie. O uso de tais técnicas também auxilia no tratamento (eliminação ou redução) de animais que já apresentem comportamentos anormais (LEIRA et al., 2017).

A importância do enriquecimento ambiental foi inicialmente reconhecida por Robert Yerkes, que em 1925 observou que a invenção e instalação de aparatos que pudessem ser

utilizados para brincadeiras e trabalho proporcionariam um enriquecimento para primatas cativos (GARCIA e BERNAL, 2015). Os primeiros indícios de implementação de enriquecimento ambiental ocorreram na década de 1960, quando psicólogos do desenvolvimento notaram que os primatas alojados em seus laboratórios desenvolveram comportamentos estranhos. Os estudiosos desconfiaram que esses comportamentos poderiam ter surgido devido às condições de seus alojamentos. Então eles começaram a investigar esses comportamentos anormais fazendo modificações no ambiente dos animais, adicionando e removendo objetos (YOUNG, 2003). Em 1973, foi realizado por Charles Watson o primeiro estudo sobre enriquecimento ambiental conduzido em zoológico. A partir daí, na década de 1990, foram desempenhados muitos estudos sobre comportamento animal e enriquecimento ambiental dentro de zoológicos (YOUNG, 2003).

O objetivo principal do enriquecimento ambiental é oferecer ao animal em cativeiro condições que estimulem seu comportamento natural. Sendo assim, qualquer modificação que altere de forma benéfica o ambiente ou a rotina do animal pode ser considerada um enriquecimento ambiental (SAAD, 2011). Atualmente, existem cinco tipos de enriquecimento ambiental: alimentar, cognitivo, físico, sensorial e social (SANDERS e FEIJÓ, 2007; MCPHEE e CARLSTEAD, 2010; BOSSO, 2011). (1) Alimentar: Promove um ambiente mais próximo do natural aos animais estimulando o forrageio. Seria oferecer ocasionalmente, alimentos que consomem em seu habitat natural e não fazem parte do cardápio em cativeiro, e variar a maneira, frequência e horário de como estes são oferecidos. (2) Cognitivo: Objetiva estimular a capacidade mental do animal. Para isso disponibiliza dispositivos mecânicos, como por exemplo, quebra-cabeças. (3) Físico: Relacionado à estrutura física do recinto, o tamanho e a forma deste visando se são adaptados às necessidades de cada espécie. Para tal podem ser inseridas vegetações, diferentes substratos (como terra, areia, grama ou folhas secas), estruturas para se pendurar ou se balançar (como cordas, troncos ou mangueiras de bombeiro), abrigos, entre outros. (4) Sensorial: Consiste em estimular os cinco sentidos dos animais: olfato, paladar, tato, audição e visão. Utilizando, por exemplo, sons com vocalizações, ervas aromáticas, urina ou fezes de outros animais. (5) Social: Consiste na interação intra-específica ou inter-específica que pode ser criada dentro de um recinto. Os animais têm a oportunidade de interagir com outras espécies que naturalmente conviveriam na natureza, com indivíduos de mesma espécie ou de outras espécies. Para esse estudo consideramos um sexto tipo de enriquecimento ambiental, o Condicionamento/Treinamento de reforço positivo, que consiste em reforçar comportamentos desejáveis oferecendo recompensas ao animal. Com esse treinamento é possível realizar exames sem uso de anestesia e diminuir comportamentos agressivos (LAULE

e DESMOND, 1998; FERNANDEZ e MARTIN, 2021). O treinamento oferece ao animal oportunidade de escolha e controle sobre seu ambiente (WESTLUND, 2014).

Especificamente em se tratando de primatas, sabe-se que o principal determinante dos padrões de atividade destes é o forrageamento (OATES, 1987). Em cativeiro, alimentação e forrageamento geralmente representam uma proporção menor da atividade diária dos primatas quando comparado a natureza (SCHWITZER, 2003). Ainda conforme Schwitzer (2003) as condições em cativeiro geralmente não permitem uma distribuição espacial de alimentos que levaria a padrões naturais de forrageamento e não é necessário nenhum esforço do animal para conseguir esse alimento.

Os primatas são considerados seres sociáveis, por isso devem ser alojados em pares ou em grupos de indivíduos (PISSINATTI, 2016). Manter esses animais em isolamento social ou em grupos sociais anormais trazem efeitos nocivos ao seu bem-estar (MORGAN e TROMBORG, 2007). Em seu estudo Morgan e Tromborg (2007) trazem o exemplo de macacos japoneses alojados em um zoológico onde o grupo é composto apenas por machos jovens, sendo que na natureza esses animais vivem em grupos de multi-fêmeas e multi-machos.

Em zoológicos, alguns animais despertam a preferência do público por serem carismáticos e apresentarem relações filogenéticas, como é o caso dos primatas (BALLESTE, 2019). Porém, a presença do público, principalmente multidões barulhentas e ativas, pode ser uma fonte de estresse (FERNANDEZ, 2009). De acordo com Carlstead e Shepherdson (1994) o estresse prolongado ou crônico pode acarretar redução das concentrações de hormônios esteroides sexuais, que pode levar a uma redução da libido, da atividade sexual ou a uma supressão reprodutiva, assim como a presença de comportamentos estereotipados, como já mencionado acima.

Para algumas espécies de primatas em cativeiro, a reprodução é vital para conservação (VAGLIO, 2021). Segundo Estrada et al. (2017), aproximadamente 60% das espécies de primatas estão ameaçadas de extinção e aproximadamente 75% têm populações em declínio. Ainda em seu estudo Estrada et al. (2017) apontam os principais fatores que afetam a população de primatas, com dados indicados pela IUCN: são perda de habitat, exploração madeireira e colheita de madeira, caça e captura, poluição e mudanças climáticas. O tráfico também é um dos fatores responsáveis pelo declínio da população de primatas (KIERULFF et al., 2007).

Com isto em mente, reunir estudos sobre o uso de enriquecimento ambiental para primatas em zoológicos nos possibilita entender quais os enriquecimentos mais utilizados, de que forma são utilizados, como são avaliados seus efeitos e se realmente melhoram o bem-estar dos animais, além de compartilhar sucessos e fracassos do uso de enriquecimento afim de

auxiliar as instituições quando as mesmas forem aplicar tais técnicas. Aplicar enriquecimento ambiental permite que os zoológicos atinjam seus 5 pilares, pois é possível que com os animais realizando comportamentos naturais tenham um bom bem-estar e dessa forma oferecer uma experiência positiva para os visitantes do zoológico permitindo entretenimento para o público, também realizar educação ambiental, produzir pesquisas científicas e contribuir para conservação das espécies.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma revisão sistemática sobre o uso do enriquecimento ambiental como ferramenta para melhorar o bem-estar de primatas em zoológicos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Descrever os tipos de enriquecimento ambiental, quais deles são mais eficazes para primatas em zoológicos;

Avaliar quais grupos (família e gênero) apresentam resultados positivos ao uso do enriquecimento ambiental.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente, foi realizada uma análise exploratória da literatura a fim de estabelecer as palavras-chaves que seriam utilizadas na revisão. Baseado nisto, os dados para a realização da presente revisão foram coletados usando duas bases de dados online de revistas científicas, Web of Science (www.webofknowledge.com) e Scopus (www.scopus.com). As palavras-chaves utilizadas para a pesquisa dos artigos foram as seguintes: “environmental enrichment” OR enrichment AND zoo* AND primat* OR monk* OR ape* OR lemur*. As aspas duplas (“”) foram usadas para pesquisar a frase completa e o uso do asterisco (*) representa um curinga, que pode ser substituído por um ou mais caracteres.

Inicialmente, foram excluídos os artigos em duplicata, logo após foram lidos os títulos e resumos dos artigos e aplicados os seguintes critérios de inclusão na presente pesquisa: artigos que foram realizados em zoológicos ou santuários (instituições sem fins lucrativos que mantêm animais vítimas de maus-tratos, abandonados, etc.) que recebem visitantes; realizados com primatas; e que aplicaram enriquecimento ambiental aos mesmos. Em seguida foram lidos os artigos completos e excluídos aqueles que (i) avaliaram apenas a percepção do visitante em relação ao enriquecimento; (ii) aqueles que não fossem artigos científicos/acadêmicos (e.g., capítulos de livro, notas, resumos de congresso, revisões); (iii) aqueles que não fossem no idioma inglês. Pois, segundo de Azevedo (2007), 98,9% dos artigos sobre o tema são escritos em inglês.

Após esse processo, foi criada uma planilha no Excel para extrair as seguintes informações: título do artigo; ano de publicação; lugar onde foi realizado (instituição e país); espécie; gênero; família do primata que recebeu o enriquecimento ambiental; tipo de enriquecimento ambiental aplicado; o subtipo do enriquecimento; forma como o enriquecimento ambiental foi empregado; efeito do enriquecimento ambiental; como o mesmo foi avaliado (comportamental e/ou fisiologicamente).

Com relação ao tipo do enriquecimento ambiental, consideramos como enriquecimento (1) Alimentar: aqueles que estimulam um forrageio mais próximo do natural aos animais, variando a maneira, frequência e horário de como os alimentos são oferecidos aos animais; (2) Cognitivo: aqueles que têm como objetivo estimular a capacidade mental do animal. Para isso disponibiliza dispositivos, como quebra-cabeças, dispositivos digitais, e dispositivos de auto-reconhecimento; (3) Físico: aqueles em que houve mudanças relacionadas com a estrutura física do recinto, mudança dos animais para outros recintos, escolha ambiental, por exemplo, quando o animal escolhe em que parte do recinto quer ficar (parte interna vs. parte externa) inserção de objetos, por exemplo, mangueiras, pneus, cordas; (4) Sensorial: aqueles que consistem em estimular algum dos cinco sentidos dos animais (olfato, paladar, tato, audição e visão) utilizando, por exemplo, sons com vocalizações, ervas aromáticas e apresentação de vídeos; (5) Social: aqueles que consistem na interação intra-específica ou inter-específica que pode ser criada dentro de um recinto, sendo com indivíduos da mesma espécie, de espécies animais diferentes, assim como entre animais e humanos, por exemplo, interações dos animais com visitantes e/ou seus tratadores; e (6) Condicionamento/Treinamento com reforço positivo: geralmente utilizado para facilitar o manejo dos animais sem a necessidade de contenção física ou química, como por exemplo para a realização de procedimentos médicos (por exemplo,

exames, aplicação de medicamentos), deslocamento do animal para o recinto interno ou externo, entre outros.

Consideramos que o enriquecimento ambiental teve um efeito positivo quando os resultados do artigo mostraram uma melhora no bem-estar dos animais, ou seja, houve aumento nos comportamentos sociais afiliativos (por exemplo, catação, brincadeiras), aumento na exploração do recinto, no forrageamento, diminuição de comportamentos agonísticos (por exemplo, luta, agressividade, perseguir) e estereotipados, e/ou diminuição nos níveis de cortisol. O enriquecimento ambiental obteve efeitos negativos quando o artigo indica que não houve melhora no bem-estar dos animais estudados e, pelo contrário, os mesmos apresentaram comportamentos considerados indicadores de bem-estar ruim, por exemplo, houve aumento da inatividade, aumento nos comportamentos autodirigidos (por exemplo, coçar-se compulsivamente, automutilação), aumento de comportamentos estereotipados (andar de um lado para o outro repetidamente, se balançar repetidamente, lamber parede) diminuição nos comportamentos afiliativos. Por último, consideramos como efeitos neutros aqueles que apontam que não houve alterações ou mudanças no comportamento do animal durante ou após a aplicação do enriquecimento ambiental.

4. RESULTADOS

Inicialmente a pesquisa encontrou 471 artigos, sendo 142 resultados no Scopus e 329 no Web of Science. Foram lidos os títulos e resumos desses estudos e excluídos, a princípio, os que fossem repetidos, restando 379. Depois aplicamos os critérios de inclusão e foram removidos 301 estudos por não atenderem a estes critérios. Foi lido o texto completo dos 78 artigos restantes e eliminados 3 artigos por atenderem aos critérios de exclusão. Sendo assim totalizando 75 artigos utilizados nesta revisão (Figura 1, Apêndice B).

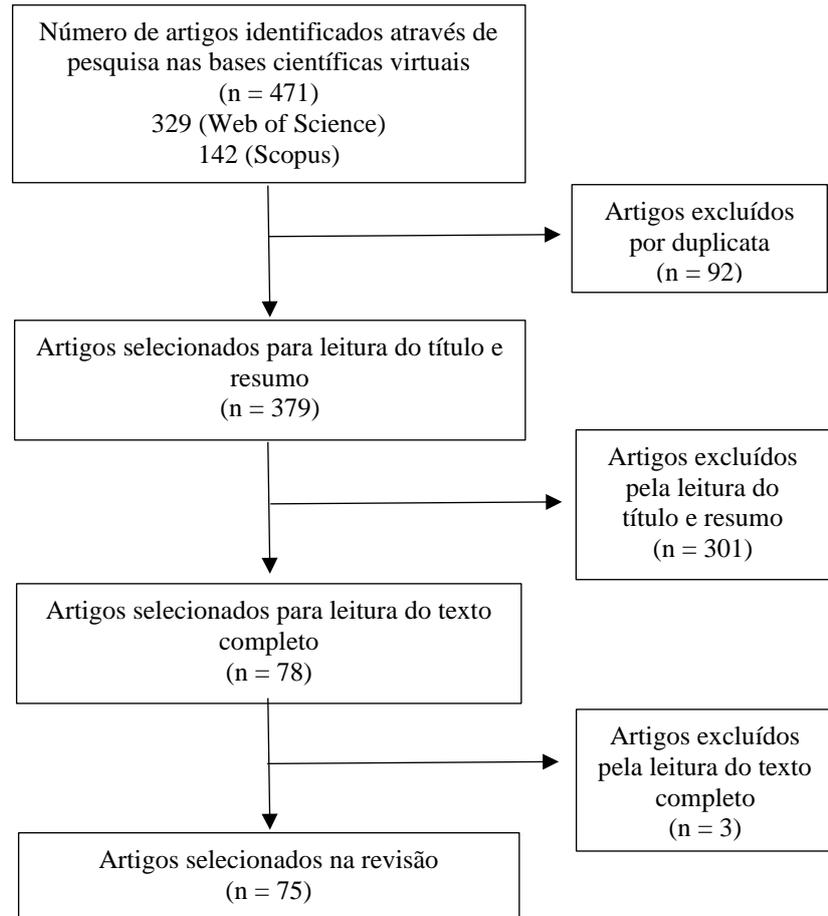


Figura 1. Fluxograma da revisão sistemática.

Encontramos artigos publicados entre os anos de 1988 a 2021 (Figura 2). Observa-se que ao longo dos anos houve um aumento no número de pesquisas relacionadas ao tema, sendo 2016 o ano com maior número de publicações, com 8 artigos (10,67%).

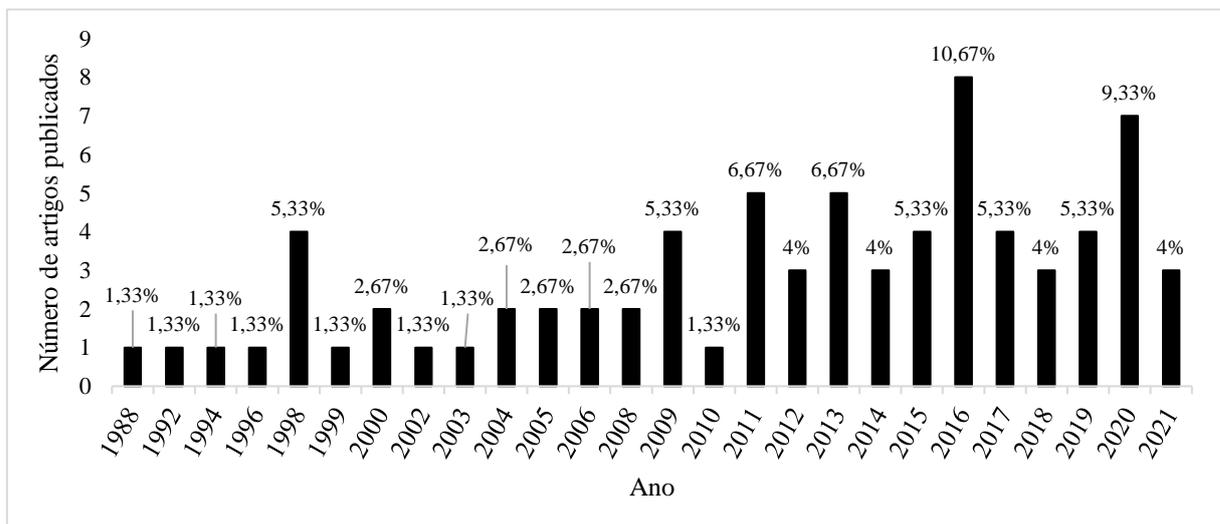


Figura 2. Número de artigos publicados por ano e sua porcentagem (razão entre quantidade de estudos no ano/quantidade total de estudos e multiplicada por 100).

Os estudos foram realizados em 22 países (Figura 3, Tabela 1), o país com maior número de publicações foram os Estados Unidos ($n = 31$ estudos; 39,74%), seguido pela Inglaterra

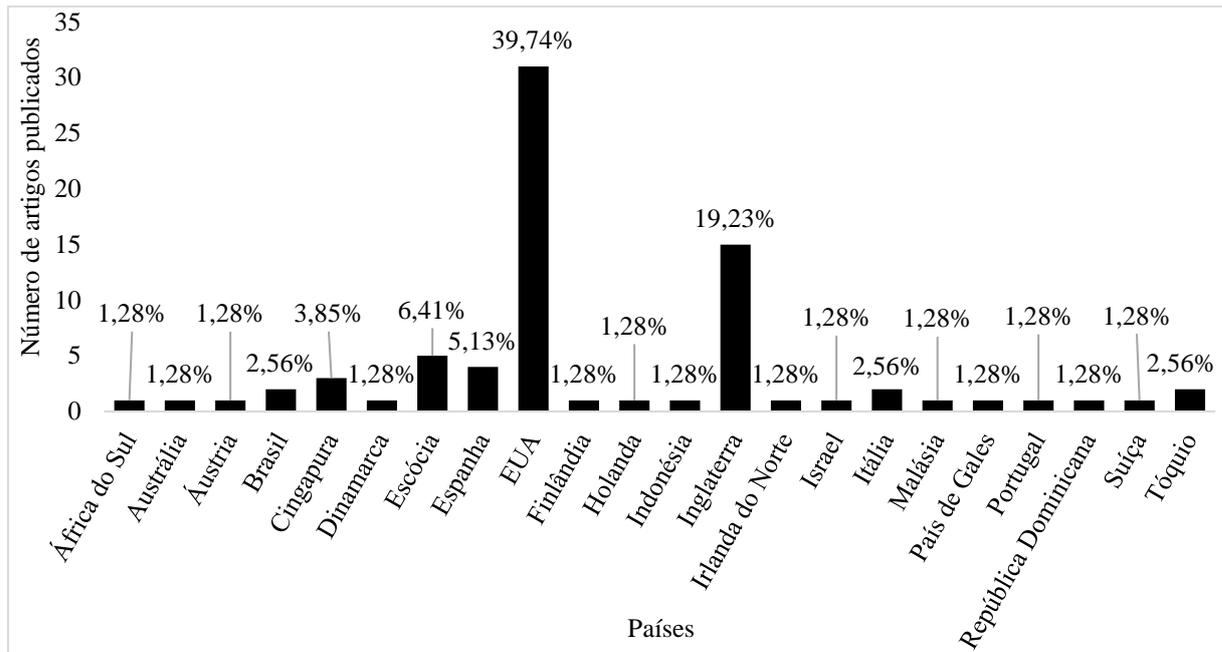


Figura 3. Número de artigos publicado por país.

($n = 15$; 19,23%). Dois artigos realizaram suas pesquisas em mais de um país (Apêndice A), e por isso a quantidade de aplicações de enriquecimento por país totaliza 78. Os estudos foram conduzidos em 64 instituições (Tabela 1). Quatro artigos realizaram suas pesquisas em mais de uma instituição, por isso a quantidade de instituições que receberam enriquecimento totaliza 83 (Apêndice A).

Tabela 1. Lista de continentes, países e instituições onde foram realizados os estudos sobre enriquecimento ambiental.

| Continente | País | Instituições |
|------------------|---------------|---|
| África | África do Sul | Johannesburg Zoo |
| América do Norte | EUA | Bronx Zoo Brookfield Zoo Buffalo Zoo San Diego Zoo Santa Ana Zoo Smithsonian's National Zoo Toronto Zoo Woodland Park Zoo Zoo Atlanta |

| | República Dominicana | National Zoological Park |
|----------------|--|---|
| América do Sul | Brasil | Belo Horizonte Zoo Sapucaia do Sul Zoological Park |
| Ásia | Cingapura Indonésia Israel Japão Malásia | Singapore Zoo Schmutzer Primates Center Tel Aviv-Ramat Gan Zoological Center Kyoto City Zoo Tama Zoological Park Taiping Zoo |
| Europa | Áustria Dinamarca Escócia Espanha Finlândia Holanda Inglaterra Irlanda do Norte Itália País de Gales Portugal Suíça | Zoological Garden of Vienna Schoenbrunn Taiping Zoo Alborg Zoo Edinburgh Zoo Living Links to Human Evolution Research Centre do Royal Zoological Society of Scotland's Edinburgh Zoo Barcelona Zoo Fundació Mona Zoo-Aquarium of Madrid Korkeasaari Zoo Apenheul Primate Park Banham Zoo Battersea Zoo Birmingham Wildlife Conservation Park Bristol Zoo Gardens Chessington Zoo Chester Zoo Colchester Zoo Dudley Zoo & Castle Howletts Wild Animal Park Newquay Zoo Paignton Zoo Environmental Park Port Lympne Zoo Twycross Zoo ZSL London Zoo ZSL Whipsnade Zoo Belfast Zoological Gardens Parco Natura Viva-Garda Zoological Park Pencynor Zoo Zoo da Maia Zurich Zoo |
| Oceania | Austrália | Melbourne Zoo |

De acordo com os resultados encontrados, o enriquecimento ambiental foi aplicado em 59 espécies de primatas pertencentes a 35 gêneros e 10 famílias (Atelidae, Callitrichidae, Cebidae, Cercopithecidae, Hominidae, Hylobatidae, Indriidae, Lemuridae, Lorisidae e Pitheciidae) e também no híbrido *Pongo abelii* × *Pongo pygmaeus* (Apêndice A).

Encontramos um total de 149 aplicações de enriquecimento ambiental correspondentes aos 6 tipos de enriquecimento considerados neste estudo: alimentar (n = 39 aplicações; 26,17%), cognitivo (n = 27; 18,12%), físico (n = 19; 12,75%), sensorial (n = 19; 12,75%), social (n = 40; 26,85%) e condicionamento/treinamento de reforço positivo (n = 5; 3,36%) (Figura 4).

Em alguns estudos ($n = 15$; 20%) foram aplicados mais de um enriquecimento, por exemplo, enriquecimento social + alimentar (mudança na composição do grupo e na forma de oferecer o alimento) (Apêndice A), oferecidos de forma intercalada e com resultados referentes a cada enriquecimento. Em relação a aplicação dos enriquecimentos do tipo alimentar todos os estudos realizaram mudanças na forma em que o alimento era oferecido, dentre essas formas foram utilizadas, por exemplo, caixas com alimentos escondidos ($n = 8$ aplicações; 20,51%). Para os enriquecimentos cognitivos, os animais tiveram acesso, especialmente, a alimentadores de quebra-cabeça ($n = 16$; 10,74%), dentre eles, cano de plástico preenchido com alimentos e manipulado com varetas, tubo de PVC com pequenos orifícios, labirinto em que os primatas podem usar seus dedos ou ferramentas para remover recompensas alimentares. Para os enriquecimentos físicos o mais utilizado foram mudanças na estrutura do recinto ($n = 9$; 12%), adicionando, por exemplo, estruturas altas e várias redes, adição de novos galhos, áreas para dormir e estações de alimentação, barreira visual. Já no tipo sensorial, os principais estímulos foram a aplicação de enriquecimento olfativo ($n = 7$; 4,70%) com, por exemplo, exposição a óleos essenciais, estimulação olfativa utilizando alfazema, hortelã-pimenta, e visual ($n = 7$; 4,70%) com apresentações de vídeos (assistir outros animais engajados em atividades, humanos, tela azul). No tipo social foi investigada, em especial, a presença de visitantes ($n = 31$; 20,81%). Para o treinamento com reforço positivo ($n = 5$; 3,36%) os animais foram treinados para locomover-se até as áreas de treinamento, para realizar exames (para mais detalhes sobre as diferentes aplicações de enriquecimento, ver o Apêndice A).

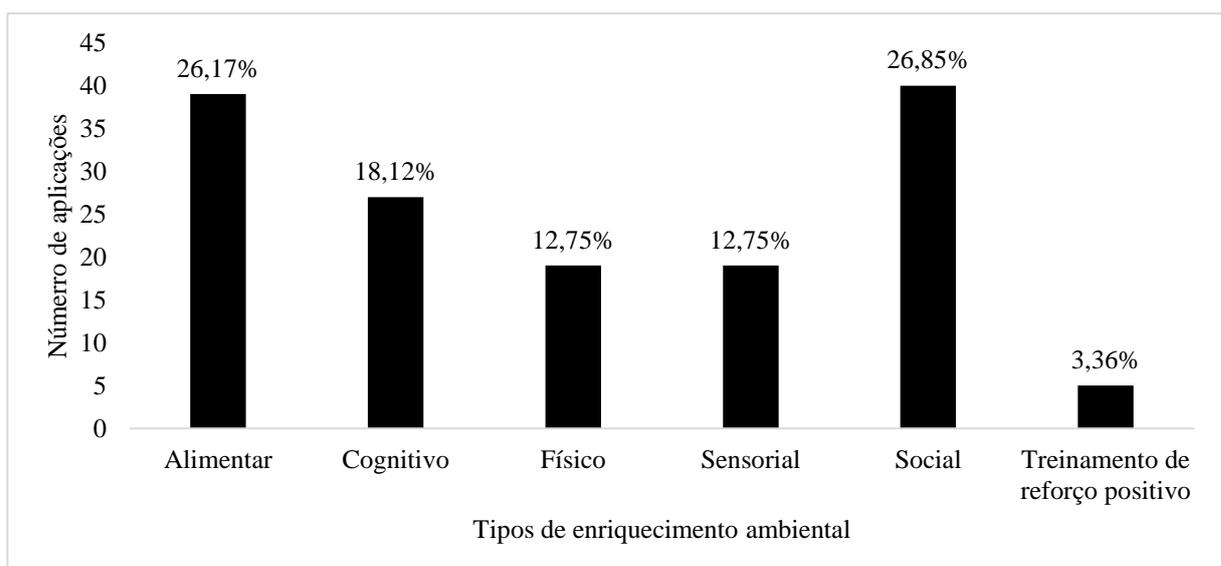


Figura 4. Número de aplicações para cada tipo de enriquecimento ambiental.

Os estudos avaliaram o efeito de cada aplicação de enriquecimento ambiental utilizando medidas comportamentais ($n = 135$ aplicações; 90,60%) e comportamentais + fisiológicas (amostras fecais ou salivares para a medição dos níveis de cortisol, hormônio responsável por indicar o estresse fisiológico) ($n = 14$; 9,40%) (Figura 5). Em relação ao efeito do enriquecimento ambiental (Figura 6), a maioria ($n = 95$; 63,76%) das aplicações de enriquecimento ambiental apresentaram efeitos positivos, 37 aplicações (24,83%) tiveram efeito negativo e 17 (11,41%) tiveram efeito neutro.

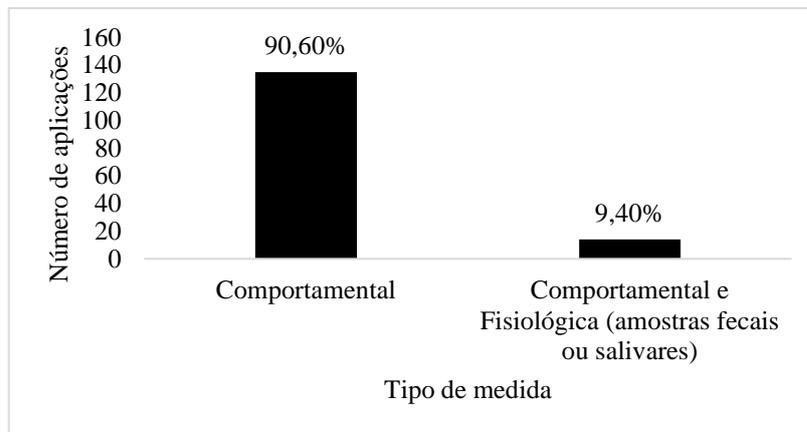


Figura 5. Número de aplicações de enriquecimento ambiental por tipo de medida utilizada para mensurar o comportamento animal.

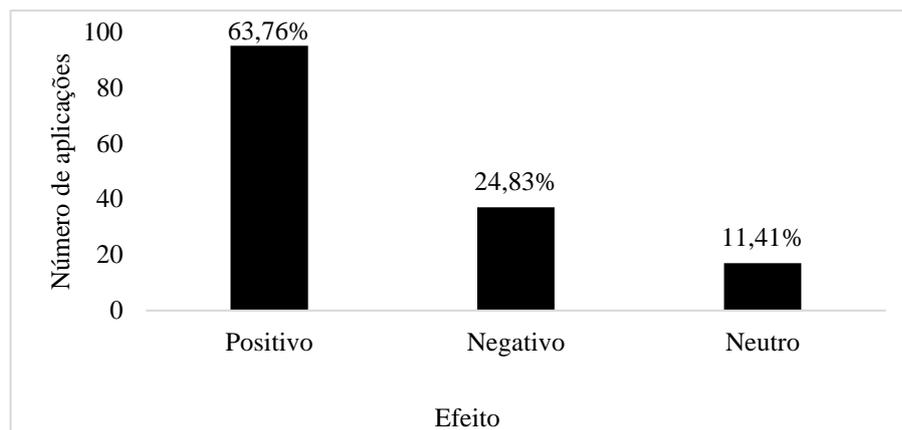


Figura 6. Número de aplicações dos efeitos do uso do enriquecimento ambiental para primatas em cativeiro.

Os resultados apontam que dentre os tipos de enriquecimento ambiental os que mais alcançaram efeitos positivos (Tabela 2) foram: o tipo alimentar, pois das vezes em que foi aplicado obteve 94,87% ($n = 37$ aplicações do total de 39) de efeito positivo, seguido pelo físico que alcançou 89,47% ($n = 17$ de 19) de efeito positivo, o cognitivo que obteve 74,07% ($n = 20$

de 27) de efeito positivo quando foi aplicado e o condicionamento/treinamento com reforço positivo com 80% (n = 4 de 5) de efeito positivo. Os outros tipos de enriquecimento ambiental alcançaram menos de 50% de efeito positivo, como é o caso do tipo sensorial que obteve 47,37% (n = 9 de 19) de efeito positivo e o tipo social obteve apenas 20% (n = 8 de 40) de resultados positivos das vezes em que foi aplicado (Tabela 2). Para o tipo de enriquecimento sensorial, todas as vezes em que houve um efeito negativo (n = 7; 36,84%) foram utilizados enriquecimentos olfativos (cheiros) ou auditivos (sons). Já para o tipo de enriquecimento social a principal causa de efeito negativo foi a presença de visitantes (n = 23 aplicações de 25) (Apêndice A).

Tabela 2. Tipos de enriquecimentos utilizados nos artigos, quantidade total de aplicações para cada enriquecimento usado e quantidade de vezes que apresentaram cada efeito (positivo, negativo ou neutro).

| Tipo de enriquecimento | N | Efeito do enriquecimento ambiental | | |
|---------------------------------|------------|------------------------------------|-------------------|-----------------|
| | | Positivo (% Po/N) | Negativo (% Ng/N) | Neutro (% Ne/N) |
| Alimentar | 39 | 37 (94,87%) | 1 (2,56%) | 1 (2,56%) |
| Cognitivo | 27 | 20 (74,07%) | 3 (11,11%) | 4 (14,81%) |
| Físico | 19 | 17 (89,47%) | 1 (5,26%) | 1 (5,26%) |
| Sensorial | 19 | 9 (47,37%) | 7 (36,84%) | 3 (15,79%) |
| Social | 40 | 8 (20%) | 25 (62,50%) | 7 (17,50%) |
| Treinamento de reforço positivo | 5 | 4 (80%) | - | 1 (20%) |
| Total | 149 | 95 | 37 | 17 |

N = quantidade total de aplicações de enriquecimento ambiental para cada tipo; Po = quantidade de aplicações de enriquecimento ambiental que tiveram efeito positivo; Ng = quantidade de aplicações de enriquecimento ambiental que tiveram efeito negativo; Ne = quantidade de aplicações de enriquecimento ambiental que tiveram efeito neutro.

As famílias que apresentaram mais efeitos positivos para o uso do enriquecimento (Tabela 3) foram: Callitrichidae que alcançou efeito positivo em 7 (77,78%) de um total de 9 aplicações de enriquecimento ambiental, Lemuridae (n = 12 de 17; 70,59%), Hominidae (n = 45 de 67; 67,16%) e Hylobatidae (n = 6 de 9; 66,67%). As famílias que apresentaram efeito positivo metade das vezes em que foi aplicado o enriquecimento foram: Cebidae (n = 4 de 8; 50%) e Cercopithecidae (n = 16 de 32; 50%). As famílias Indriidae (n = 1 aplicação), Lorisidae (n = 2) e Pitheciidae (n = 2) obtiveram somente efeitos positivos. A única família que não apresentou nenhum efeito positivo foi a família Atelidae, que recebeu enriquecimento sensorial (olfativo; n = 1) e social (presença de visitantes, n = 1) (Tabela 5). Em relação aos gêneros (Tabela 4) o que mais apresentou efeito positivo foi *Eulemur*, que das 5 aplicações de enriquecimento que recebeu obteve somente efeito positivo.

Tabela 3. Famílias em que foram aplicados os enriquecimentos ambientais, quantidade total de aplicações do enriquecimento e quantidade de vezes que apresentaram cada efeito (positivo, negativo e neutro).

| Família | N | Efeito do enriquecimento ambiental | | |
|-----------------|------------|------------------------------------|-------------------|-----------------|
| | | Positivo (% Po/N) | Negativo (% Ng/N) | Neutro (% Ne/N) |
| Atelidae | 2 | - | 2 (100%) | - |
| Callitrichidae | 9 | 7 (77,78%) | 2 (22,22%) | - |
| Cebidae | 8 | 4 (50%) | 4 (50%) | - |
| Cercopithecidae | 32 | 16 (50%) | 14 (43,75%) | 2 (6,25%) |
| Hominidae | 67 | 45 (67,16%) | 8 (11,94%) | 14 (20,90%) |
| Hylobatidae | 9 | 6 (66,67%) | 3 (33,33%) | - |
| Indriidae | 1 | 1 (100%) | - | - |
| Lemuridae | 17 | 12 (70,59%) | 4 (23,53%) | 1 (5,88%) |
| Lorisidae | 2 | 2 (100%) | - | - |
| Pitheciidae | 2 | 2 (100%) | - | - |
| Total | 149 | 95 | 37 | 17 |

N= quantidade total de aplicações de enriquecimento ambiental para cada tipo; Po= quantidade de aplicações de enriquecimento ambiental que tiveram efeito positivo; Ng= quantidade de aplicações de enriquecimento ambiental que tiveram efeito negativo; Ne= quantidade de aplicações de enriquecimento ambiental que tiveram efeito neutro.

Tabela 4. Gêneros em que foram aplicados os enriquecimentos ambientais, quantidade total de aplicações do enriquecimento e quantidade de vezes que apresentaram cada efeito (positivo, negativo e neutro).

| Gêneros | N | Efeito do enriquecimento ambiental | | |
|-----------------------|----|------------------------------------|-------------------|-----------------|
| | | Positivo (% Po/N) | Negativo (% Ng/N) | Neutro (% Ne/N) |
| <i>Alouatta</i> | 1 | - | 1 (100%) | - |
| <i>Ateles</i> | 1 | - | 1 (100%) | - |
| <i>Callimico</i> | 1 | 1 (100%) | - | - |
| <i>Callithrix</i> | 1 | 1 (100%) | - | - |
| <i>Cebuella</i> | 1 | 1 (100%) | - | - |
| <i>Cebus</i> | 3 | 2 (66,67%) | 1 (33,33%) | - |
| <i>Cercocebus</i> | 1 | 1 (100%) | - | - |
| <i>Cercopithecus</i> | 5 | 2 (40%) | 3 (60%) | - |
| <i>Chlorocebus</i> | 1 | 1 (100%) | - | - |
| <i>Colobus</i> | 1 | 1 (100%) | - | - |
| <i>Erythrocebus</i> | 1 | - | 1 (100%) | - |
| <i>Eulemur</i> | 5 | 5 (100%) | - | - |
| <i>Gorilla</i> | 19 | 12 (63,16%) | 5 (26,32%) | 2 (10,53%) |
| <i>Hapalemur</i> | 1 | 1 (100%) | - | - |
| <i>Hylobates</i> | 6 | 4 (66,67%) | 2 (33,33%) | - |
| <i>Lemur</i> | 8 | 4 (50%) | 3 (37,50%) | 1 (12,50%) |
| <i>Leontopithecus</i> | 2 | 1 (50%) | 1 (50%) | - |
| <i>Loris</i> | 1 | 1 (100%) | - | - |
| <i>Macaca</i> | 6 | 3 (50%) | 3 (50%) | - |
| <i>Mandrillus</i> | 8 | 5 (62,50%) | 2 (25%) | 1 (12,50%) |
| <i>Miopithecus</i> | 1 | - | 1 (100%) | - |
| <i>Nomascus</i> | 1 | 1 (100%) | - | - |
| <i>Pan</i> | 32 | 25 (78,13%) | 2 (6,25%) | 5 (15,63%) |
| <i>Papio</i> | 6 | 2 (33,33%) | 3 (50%) | 1 (16,67%) |

| | | | | |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Perodictius</i> | 1 | 1 (100%) | - | - |
| <i>Pithecia</i> | 2 | 2 (100%) | - | - |
| <i>Pongo</i> | 16 | 8 (50%) | 1 (6,25%) | 7 (43,75%) |
| <i>Presbytis</i> | 1 | 1 (100%) | - | - |
| <i>Propithecus</i> | 1 | 1 (100%) | - | - |
| <i>Saguinus</i> | 4 | 3 (75%) | 1 (25%) | - |
| <i>Saimiri</i> | 4 | 2 (50%) | 2 (50%) | - |
| <i>Sapajus</i> | 1 | - | 1 (100%) | - |
| <i>Symphalangus</i> | 2 | 1 (50%) | 1 (50%) | - |
| <i>Trachypithecus</i> | 1 | - | 1 (100%) | - |
| <i>Varecia</i> | 3 | 2 (67,67%) | 1 (33,33%) | - |
| Total | 149 | 95 | 37 | 17 |

N= quantidade total de aplicações de enriquecimento ambiental para cada tipo; Po= quantidade de aplicações de enriquecimento ambiental que tiveram efeito positivo; Ng= quantidade de aplicações de enriquecimento ambiental que tiveram efeito negativo; Ne= quantidade de aplicações de enriquecimento ambiental que tiveram efeito neutro.

Tabela 5. Quantidade de efeito (positivo, negativo ou neutro) de acordo com o tipo de enriquecimento aplicado, família e gênero.

| Família | Gênero | Tipo de enriquecimento | Categoria | Efeito | | |
|----------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----|---|
| | | | | Po | Ng | N |
| Atelidae | <i>Alouatta</i> | Sensorial | Olfativo | 0 | 1 | 0 |
| | <i>Ateles</i> | Social | Visitantes | 0 | 1 | 0 |
| Callitrichidae | <i>Callimico</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Callithrix</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Cebuella</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Leontopithecus</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | 1 | 1 | 0 |
| | <i>Saguinus</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 3 | 0 | 0 |
| Cebidae | <i>Cebus</i> | Físico | Estrutural | 1 | 0 | 0 |
| | | Social | Recinto misto (interespecífico) | 1 | 0 | 0 |
| | | Visitantes | Visitantes | 0 | 1 | 0 |
| | <i>Saimiri</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 0 | 1 | 0 |
| | | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | 0 | 1 | 0 |
| | | Físico | Estrutural | 1 | 0 | 0 |
| | | Social | Recinto misto (interespecífico) | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Sapajus</i> | Social | Visitantes | 0 | 1 | 0 |
| | Cercopithecidae | <i>Cercocebus</i> | Social | Recinto misto (interespecífico) | 1 | 0 |
| <i>Cercopithecus</i> | | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 1 | 0 | 0 |
| | | Físico | Estrutural | 1 | 0 | 0 |
| | | Social | Visitantes | 0 | 3 | 0 |
| <i>Chlorocebus</i> | | Treinamento de reforço positivo | Treinamento | 1 | 0 | 0 |
| <i>Colobus</i> | | Treinamento de reforço positivo | Treinamento | 1 | 0 | 0 |
| <i>Erythrocebus</i> | Social | Visitantes | 0 | 1 | 0 | |

| | | | | | | |
|-----------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|---|---|
| | <i>Macaca</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 1 | 0 | 0 |
| | | Físico | Inserção de objetos | 2 | 0 | 0 |
| | | Social | Visitantes | 0 | 3 | 0 |
| | <i>Mandrillus</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 2 | 0 | 0 |
| | | Cognitivo | Digital | 1 | 0 | 0 |
| | | Físico | Estrutural | 0 | 0 | 1 |
| | | | Recinto novo | 1 | 0 | 0 |
| | | Social | Visitantes | 0 | 2 | 0 |
| | | | Recinto misto (interespecífico) | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Miopithecus</i> | Social | Visitantes | 0 | 1 | 0 |
| | <i>Papio</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 1 | 0 | 1 |
| | | Físico | Recinto novo | 0 | 1 | 0 |
| | | Social | Visitantes | 0 | 2 | 0 |
| | | | Recinto misto (intraespecífico) | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Presbytis</i> | Físico | Recinto novo | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Trachypithecus</i> | Social | Visitantes | 0 | 1 | 0 |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 4 | 0 | 0 |
| | | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | 3 | 0 | 0 |
| | | Físico | Escolha ambiental | 0 | 1 | 0 |
| | | | Inserção de objetos | 2 | 0 | 0 |
| | | | Recinto novo | 1 | 0 | 0 |
| | | Sensorial | Visual | 1 | 0 | 0 |
| | | | Auditivo | 0 | 1 | 0 |
| | | Social | Visitantes | 0 | 2 | 2 |
| | | | Tratadores | 0 | 1 | 0 |
| | | Treinamento de reforço positivo | Treinamento | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Pan</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 5 | 0 | 0 |
| | | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | 9 | 0 | 0 |
| | | | Digital/ Autoreconhecimento | 0 | 0 | 1 |
| | | Físico | Escolha ambiental | 1 | 0 | 0 |
| | | | Estrutural | 1 | 0 | 0 |
| | | Sensorial | Auditivo | 0 | 0 | 1 |
| | | | Tátil/ Digital | 1 | 0 | 0 |
| | | | Visual | 4 | 0 | 0 |
| | | Social | Tratadores | 0 | 1 | 0 |
| | | | Visitantes | 1 | 1 | 2 |
| | | Treinamento de reforço positivo | Treinamento | 1 | 0 | 1 |
| | <i>Pongo</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 1 | 0 | 0 |
| | | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | 1 | 0 | 0 |
| | | | Digital | 3 | 0 | 3 |
| | | Físico | Estrutural/ Inserção de objetos | 1 | 0 | 0 |
| | | Sensorial | Auditivo | 0 | 0 | 1 |
| | | | Visual | 1 | 0 | 0 |
| | | | Olfativo | 0 | 1 | 0 |
| | | Social | Visitantes | 0 | 0 | 3 |

| | | | Recinto misto (intraespecífico) | 1 | 0 | 0 |
|--------------|----------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|
| Hylobatidae | <i>Hylobates</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 3 | 0 | 0 |
| | | Sensorial | Auditivo | 0 | 1 | 0 |
| | <i>Nomascus Symphalangus</i> | Físico | Olfativo | 1 | 1 | 0 |
| | | Físico | Estrutural | 1 | 0 | 0 |
| | | Sensorial | Estrutural | 1 | 0 | 0 |
| | | | Olfativo | 0 | 1 | 0 |
| Indriidae | <i>Propithecus</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 1 | 0 | 0 |
| Lemuridae | <i>Eulemur</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 4 | 0 | 0 |
| | | Social | Visitantes/ Tratador | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Hapalemur</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 1 | 0 | 0 |
| | | <i>Lemur</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 4 | 0 |
| | Sensorial | | Olfativo | 0 | 0 | 1 |
| | Social | | Visitantes | 0 | 3 | 0 |
| | <i>Varecia</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 2 | 0 | 0 |
| | | Sensorial | Olfativo | 0 | 1 | 0 |
| Lorisidae | <i>Loris</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Perodicticus</i> | Físico | Estrutural | 1 | 0 | 0 |
| Pitheciidae | <i>Pithecia</i> | Sensorial | Visual | 1 | 0 | 0 |
| | | Cognitivo | Digital | 1 | 0 | 0 |
| Total | | | | 95 | 37 | 17 |

Po = Positivo; Ng= Negativo; Ne = Neutro.

5. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática sobre o uso do enriquecimento ambiental como ferramenta para melhorar o bem-estar de primatas em cativeiro. Dos 75 artigos utilizados nesse trabalho observou-se que 149 aplicações de enriquecimento ambiental foram realizadas em 59 espécies de primatas pertencentes a 35 gêneros e 10 famílias. O tipo de enriquecimento ambiental que mais alcançou efeitos positivos foi o enriquecimento alimentar. Para avaliar os efeitos dos enriquecimentos os estudos utilizaram, principalmente, medidas comportamentais. Do total de 149 aplicações avaliadas, 95 alcançaram efeitos positivos, o que significa que o uso do enriquecimento ambiental para primatas em zoológicos parece melhorar o bem-estar desses animais, os quais passam a realizar mais comportamentos naturais típicos da sua espécie.

Os resultados mostraram que o estudo do enriquecimento ambiental como área de pesquisa vem aumentando ao longo dos anos. Acontecimentos na década de 1990 possivelmente contribuíram para este crescimento, tal como, a legislação do Departamento de

Agricultura dos Estados Unidos, que foi promulgada em 1992, que exigia que instalações de primatas garantissem programas de melhorias ambientais (SHEPHERDSON, 2003); e em 1993, no Oregon Zoo em Portland, uma conferência sobre o tema para que os pesquisadores compartilhassem ideias e experiências (SHEPHERDSON, 2003). A partir das primeiras práticas de enriquecimento, seu uso se tornou a principal ferramenta para fazer com que os animais apresentassem cada vez mais comportamentos naturais e com isso um bem-estar positivo (FERNANDEZ e MARTIN, 2021). O aumento, nas últimas décadas, de investimento para se obter conhecimento sobre os animais, em relação aos seus aspectos biológicos, psicológicos e sociais (FISCHER et al., 2016) pode explicar o crescente número de estudos ao longo dos anos afim de conseguir atender a essas demandas biopsicossociais. O avanço de tecnologias também é um grande aliado, pois auxilia na implantação de diversos tipos de enriquecimentos ambientais (COLEMAN e NOVAK, 2017). Os resultados apontam que alguns zoológicos utilizaram telas sensíveis ao toque (LEEDS et al., 2019; PERDUE et al., 2011; HERRELKO et al., 2012; HIRSKYJ-DOUGLAS e KANKAANPÄÄ, 2021), apresentação de vídeos (GARCIA et al., 2020; WOOD, 1998; WOOD, 1998; WOOD, 1998; MALONEY et al., 2011), entre outros tipos de tecnologias.

A maioria das pesquisas utilizadas nesta revisão foram desenvolvidas, principalmente, nos Estados Unidos e na Inglaterra. Uma possível explicação é que tanto o Reino Unido quanto os Estados Unidos são pioneiros nos estudos sobre o tema. Em 1965, na Inglaterra, foi produzido um relatório pelo Comitê Brambell, que teve o objetivo de estabelecer cinco liberdades para melhorar o bem-estar de animais de produção (FROEHLICH, 2015). No Congresso dos Estados Unidos, em 1985, ocorreu a aprovação de emendas para melhorar o bem-estar mental de primatas (ver YOUNG, 2003). Nos tempos atuais, mundialmente, são utilizados os cinco domínios do bem-estar animal, que tem como objetivo compreender, avaliar e monitorar o bem-estar de animais em zoológicos, a fim de detectar e corrigir quando ocorre um bem-estar pobre ou negativo e manter o bem-estar bom ou positivo (MELLOR, 2016; MELLOR et al., 2015).

O tipo de enriquecimento que mais obteve efeitos positivos quando aplicado, foi o enriquecimento alimentar. Os primatas passam grande parte do seu dia buscando e selecionando alimentos quando estão na natureza (OATES, 1987; HONESS e MARIN, 2006), oferecer esse tipo de enriquecimento possibilita ao animal exercer seus comportamentos naturais (TODDES e POWER, 1997; HONESS e MARIN, 2006). Esse tipo de enriquecimento é bastante utilizado por ser de fácil implementação (HOY et al., 2010), como esconder ou espalhar a comida pelo recinto e mudar os alimentos oferecidos. Porém, é preciso ter cuidado com a dieta do animal,

os alimentos devem ser avaliados quanto ao seu valor nutricional para que não ultrapasse nem fique abaixo da necessidade do animal (LEIRA, 2017). É preciso monitorar possíveis problemas de saúde, por exemplo, ganho ou perda de peso e também as interações sociais, pois podem ocorrer disputas por alimentos preferidos (TODDES e POWER, 1997).

O enriquecimento social foi o mais aplicado. Isso pode ser explicado pelo fato de que, neste estudo, consideramos a presença de visitantes como uma forma de enriquecimento social (MAPLE e PERDUE, 2013). Os zoológicos recebem muitos visitantes diariamente e, primatas, são considerados animais populares, estando entre os cinco animais mais preferidos pelo público em zoológicos, o que faz com que recebam um maior número de visitantes (LEWIS et al., 2020; BALLESTE, 2019). Nos resultados, a presença de visitantes obteve, em sua maioria, efeito negativo sobre o comportamento dos primatas. A presença de visitantes pode impactar os animais de forma enriquecedora (BLOOMFIELD et al., 2015; TODD et al., 2007), ou seja, os animais apresentam comportamentos que indicam um bom bem-estar, se de forma neutra (BONNIE et al., 2016; CHOO et al., 2011), quando não há mudança no comportamento dos animais, ou de forma negativa, como uma fonte de estresse para os animais (ROTH e CORDS, 2020; LEWIS et al., 2020). Essa variação de respostas dos animais aos visitantes ocorre, dentre outros motivos, pela intensidade de interação com os visitantes (SHERWEN e HEMSWORTH, 2019). Se o público se comporta de forma barulhenta, rápida e inesperada, algumas espécies podem entender esses comportamentos de forma ameaçadora e desenvolver respostas negativas motivadas pelo medo (SHERWEN e HEMSWORTH, 2019). O medo é uma característica crucial para os animais na natureza (BOISSY, 1995), mas que quando ocorre de forma crônica no cativeiro está associado a comportamentos como estereotípias e agressão, que são indicadores de um bem-estar ruim (SHERWEN e HEMSWORTH, 2019). Receber visitas guiadas do público pode desenvolver efeitos positivos no comportamento dos animais (HANSEN et al., 2020). Pois, nessas visitas é possível controlar a quantidade de visitantes, o tempo que os visitantes passam observando os animais e os animais podem receber comida ou enriquecimento durante as visitas (HANSEN et al., 2020). Algumas medidas podem ser tomadas para reduzir o efeito negativo dos visitantes no bem-estar dos animais em cativeiro. Entre elas, instalar janelas de observação alta que permitem que apenas as cabeças e ombros dos visitantes sejam percebidos pelos animais, rebaixamento das calçadas onde ficam os visitantes para que eles pareçam menores para os animais, vidro de visualização unidirecional (CHAMOVE, 1988), inserção de refúgios no recinto para que o animal possa se esconder dos visitantes (PIZZUTTO, 2020).

O tipo de enriquecimento ambiental que também alcançou menos de 50% de efeitos positivos foi o enriquecimento sensorial. Das vezes em que foram que aplicados, sejam enriquecimentos olfativos ou auditivos, os resultados tiveram efeitos negativos ou neutros na maioria das vezes. O uso de enriquecimentos auditivos nos animais foi baseado em estudos sobre música realizados em humanos, os quais comprovam ter uma boa eficácia para tratamentos terapêuticos (SILVA et al., 2008), no humor e na disposição (AREIAS, 2016), entre outros benefícios. Estudos mostram que o uso de música também pode ser positivo para os animais (WELLS e IRWIN, 2008; HOWELL et al., 2003), porém a frequência sonora é captada de diferentes formas em diferentes espécies (ALWORTH e BUERKLE, 2013) e os primatas parecem perceber o som de maneira diferente dos humanos. Algumas músicas podem ter sons com frequências altas que se tornam repulsivas para esses animais e isso pode explicar porque, na maioria das vezes, preferem o silêncio em detrimento da música (RITVO e MACDONALD, 2016). A resposta a esse tipo de enriquecimento é bastante complexa, pois até características acústicas (como timbre e intensidade) de uma música podem ter influências nos animais (SILVA, 2018). Além do uso de música, também são utilizados sons naturais como forma de enriquecimento. Por exemplo, no estudo de Ogden e colaboradores (1994), em que os gorilas (*Gorilla gorilla gorilla*) foram expostos a sons de pássaros, insetos e bonobos, e houve aumento do estresse dos gorilas na condição de ruído de bonobos, o que poderia ser explicado, segundo o autor, pelos níveis decibéis considerados moderadamente altos (pico de 90db). Sons naturais podem não ser significativamente relevantes para os animais, principalmente aqueles que nasceram no cativeiro (WELLS, 2009). O enriquecimento auditivo também pode funcionar como uma forma de mascarar os sons produzidos pelo público e outros sons presentes nos zoológicos (ruídos urbanos, outros animais, máquinas). Porém, o uso da música pode alterar o número de visitantes, atraindo mais público ou mudando o comportamento dos visitantes podendo levar ao aumento do estresse nesses animais (WALLACE et al., 2013). Além disso, a adição de sons extras a esses ruídos já existentes pode transformar esse enriquecimento em algo negativo para o animal. O uso de estruturas que diminuam o ruído nos recintos, como o uso do vidro em lugar das telas de alambrado pode diminuir os efeitos desses ruídos (GARCIA, 2021). E quando aplicados enriquecimentos auditivos é importante que o animal consiga exercer o controle sobre ouvir ou não o som (WELLS, 2009).

Já no que se refere ao enriquecimento olfativo, os primatas parecem não obter tantas vantagens em seu bem-estar, pois dependem mais do sentido da visão (WELLS, 2009). Porém, esse tipo de enriquecimento não deve ser ignorado como método para melhorar o bem-estar desses animais, no entanto, enriquecimentos que facilitam os objetivos orientados pela visão

podem ser mais relevantes (WELLS, 2009). Com essa afirmação é possível entender por que os resultados que o enriquecimento olfativo alcançou, na maioria das vezes em que foi aplicado, não foram os esperados. É preciso estar atento sobre as formas de aplicação desse enriquecimento, por exemplo, como escolher o aroma a ser usado, como e quando introduzir no recinto, variação na resposta individual, neofobia e implicações para a saúde (CLARK e KING, 2008). Apenas um único estudo utilizando enriquecimento olfativo obteve efeito positivo nos resultados (GRONQVIST et al., 2013). A espécie estudada foi o Gibão de Javan (*Hylobates moloch*), o enriquecimento foi empregado na forma de uma esteira (trilha) de cheiros com cinco aromas e apesar de ter demonstrado um interesse relativamente baixo, a mudança de cheiro todos os dias pode ter evitado a habituação e pode explicar porque o interesse variava ao longo do estudo. No entanto, é necessário considerar que em diferentes semanas, foi utilizado outro tipo de enriquecimento associado, o enriquecimento alimentar, o que pode ter ajudado a alcançar esse efeito positivo.

A resposta comportamental é uma alteração na atividade de um indivíduo em resposta a um estímulo interno ou externo e, na maioria das vezes, é o meio mais claro de detectar se um indivíduo está tendo dificuldade de lidar com algum problema em seu ambiente (BROOM et al., 1993). Optar por uma avaliação comportamental pode ocorrer devido ao fato de que para coletar essas informações são utilizados métodos nos quais o observador pode usar apenas uma ficha de campo, binóculos, cronômetro, dentre outros itens (TEIXEIRA et al., 2018). Ou seja, não é necessário um equipamento especializado, e também não é um método invasivo, pois não é necessário capturar e manusear o animal para a coleta (DE AZEVEDO, 2007; SHERWEN e HEMSWORTH, 2019). Sendo assim, é possível entender porque a medida comportamental é tão utilizada para mensuração de bem-estar, como mostram os resultados. No entanto, para alguns comportamentos é difícil analisar qual a sua implicação para o bem-estar do animal, por exemplo, vigilância, pode ser reflexo do interesse do animal por algo ou que o animal está sentindo medo e precisa estar atento (SHERWEN e HEMSWORTH, 2019). Sendo assim, o uso de medidas fisiológicas pode ser útil, pois pode fornecer informações sobre a fisiologia do estresse e fazer com que seja possível avaliar as implicações desses comportamentos no bem-estar (SHERWEN e HEMSWORTH, 2019). Situações desfavoráveis desencadeiam respostas das glândulas adrenais, resultando em um aumento da secreção de glicocorticoides e/ou catecolaminas, que são hormônios relacionados em resposta ao estresse (PIZZUTTO, 2009). A liberação desses hormônios por si só não gera nenhum problema para o animal e é inclusive desejável, pois permite ao indivíduo se preparar para situações adversas. Porém, a alta concentração de cortisol (hormônio do estresse) por um longo período é ruim para o animal,

fazendo com que desenvolva estereotípias, diminuição de sua capacidade reprodutiva, influencia na resposta imune (inibindo a resposta inflamatória), afeta o crescimento somático e ósseo (PIZZUTTO, 2009; SANTOS, 2005). Hoje em dia já é possível realizar coletas de amostras fisiológicas menos invasivas, através de coletas de saliva, urina e material fecal (COOK, 2012). Apesar de se tratar de um método caro, combinar os dois métodos, comportamental e fisiológico, pode ser a melhor opção para se obter uma resposta mais completas sobre o bem-estar do animal.

Proporcionalmente, Callitrichidae foi a família que mais alcançou resultados positivos dentro da quantidade de aplicações de enriquecimento realizadas, ou seja, foi, dentre todas as famílias de primatas, a que respondeu com mais efeitos positivos aos enriquecimentos recebidos. Uma possível explicação é que a maioria dos enriquecimentos, realizados para Callitrichidae, foram alimentar. Como vimos, o enriquecimento alimentar foi o que mais obteve efeito positivo, por ocupar grande parte do tempo dos animais na natureza. O mesmo ocorreu para o gênero *Eulemur*, que recebeu enriquecimento alimentar na maioria das vezes, exceto uma vez que recebeu enriquecimento social, e obteve sempre efeitos positivos. Esse enriquecimento social consistia no visitante, junto com o tratador, oferecer alimento ao animal. Já a família Atelidae não alcançou nenhum efeito positivo, somente negativos, provavelmente porque os enriquecimentos utilizados foram: sensorial (olfativo) e social (visitantes). Como já mencionado, os primatas parecem não obter tantas vantagens para o bem-estar com o enriquecimento olfativo, e no que se refere a presença de visitantes, parece não ser uma fonte de enriquecimento positivo. Já vimos nos resultados que na maior parte das vezes em que ocorreu a presença de visitantes, os efeitos foram negativos.

De uma maneira geral, o uso de enriquecimento ambiental alcançou, em sua maioria, resultados positivos, provando que a utilização dessa técnica é eficiente para melhorar o bem-estar dos primatas que vivem em cativeiro. Porém, em alguns casos, os enriquecimentos alcançaram efeitos negativos ou neutros, o que mostra a importância de se conhecer a biologia, ecologia e comportamento da espécie para que o enriquecimento seja aplicado de forma apropriada e efetiva. Além disso, é necessário conhecer o histórico do animal e suas características individuais. O animal deve ser capaz de conseguir resolver o problema proposto pelo enriquecimento, pois a frustração pode levar o mesmo a exibir comportamentos anormais (GARCIA, 2021). Para animais que vivem em grupo, é necessário considerar que pode haver uma disputa pelo enriquecimento, uma boa saída seria oferecer mais itens do que o número de indivíduos e espalhar os mesmos por todo o recinto (GARCIA, 2021). Quando aplicados de forma estratégica, os diferentes tipos de enriquecimento ambiental tornam-se uma importante e

essencial ferramenta para melhorar o bem-estar dos animais que vivem em cativeiro. Sendo assim, fazer com que o uso de enriquecimento(s) se torne rotina e seja amplamente divulgado, pode estimular a implementação dessas técnicas em várias instituições, como zoológicos e santuários.

6. CONCLUSÃO

O presente estudo buscou realizar uma revisão sistemática acerca da importância do enriquecimento ambiental para primatas em cativeiro. Sendo assim, permitiu reunir trabalhos sobre o uso de enriquecimento para primatas em diferentes zoológicos, com famílias e gêneros diferentes e mostrar as formas de enriquecimento mais utilizadas, os sucessos (efeitos positivos) e os fracassos (efeitos negativos). Compartilhar essas informações pode ser útil para as instituições (zoológico e/ou santuário) que desejam aplicar o enriquecimento para seus primatas, pois podem através dessa revisão ter acesso a vários tipos de enriquecimentos aplicados e como foram aplicados, ou seja, auxilia como um guia na escolha do enriquecimento que pode ser utilizado. Além disso, dividir esses conhecimentos podem inspirar zoológicos a realizarem mais enriquecimentos e assim permitir com que alcancem os cinco pilares dos zoológicos: garantir bem-estar, entretenimento para o público, realizar educação ambiental, pesquisas e conservação das espécies. Quando o bem-estar dos animais não é levado em consideração pode-se desenvolver uma experiência negativa aos visitantes, que pode levar a uma diminuição no número de visitantes ao zoológico, gerando uma menor receita, ou seja, menor apoio financeiro (FERNANDEZ et al., 2009). Com isso, além de não alcançarem o seu objetivo de promover a educação ambiental, correm o risco de também não desenvolverem programas de pesquisa e conservação das espécies, já que pode haver uma diminuição de apoio financeiro para desenvolver programas de conservação (FERNANDEZ et al., 2009; SAMPAIO et al., 2021).

Em base aos nossos achados, sugerimos que trabalhos futuros realizem pesquisas sobre o uso do enriquecimento ambiental com outros grupos de animais presentes em zoológicos, afim de expandir ainda mais o conhecimento sobre os diferentes tipos de enriquecimento visando melhorar o bem-estar animal.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R. R. N.; LECHNER, W. Wildlife attractions: Zoos and aquariums. In: **Ethnozology**. Academic Press, p. 351-361, 2018.
- ALWORTH, L. C.; BUERKLE, S. C. The effects of music on animal physiology, behavior and welfare. **Lab Animal**, v. 42, n. 2, p. 54-61, 2013.
- AREIAS, J. C. A música, a saúde e o bem estar. **Nascer e Crescer**, v. 25, n. 1, p. 7-10, 2016.
- BALLESTE, S. Preferência por animais em jardins zoológicos: o caso do Parque Zoológico da FZB/RS. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 41, n. 2, p. e45678-e45678, 2019.
- BLOOMFIELD, R. C. et al. Effect of partial covering of the visitor viewing area window on positioning and orientation of zoo orangutans: A preference test. **Zoo Biology**, v. 34, n. 3, p. 223-229, 2015.
- BOISSY, A. Fear and fearfulness in animals. **The Quarterly Review of Biology**, v. 70, n. 2, p. 165-191, 1995.
- BONNIE, K. E.; ANG, M. Y. L.; ROSS, S. R. Effects of crowd size on exhibit use by and behavior of chimpanzees (*Pan troglodytes*) and Western lowland gorillas (*Gorilla gorilla*) at a zoo. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 178, p. 102-110, 2016.
- BOSSO, P. L. Tipos de enriquecimento. **Fundação Parque Zoológico de São Paulo**, 2011.
- BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v. 142, n. 6, p. 524-526, 1986.
- BROOM, D. M.; JOHNSON, K. G. Stress and animal welfare. London: Chapman & hall, **Springer**, 1993.
- BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: Conceito e Questões relacionadas revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 2, 2004.
- CARLSTEAD, K.; SHEPHERDSON, D. Effects of environmental enrichment on reproduction. **Zoo Biology**, v. 13, n. 5, p. 447-458, 1994.
- CEBALLOS, M. C.; SANT'ANNA, A. C. Evolução da ciência do bem-estar animal: aspectos conceituais e metodológicos. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v. 16, p. 1-24, 2018.

- CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAETZEL, P. Visitors excite primates in zoos. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 7, n. 4, p. 359-369, 1988.
- CHOO, Y.; TODD, P. A.; LI, D. Visitor effects on zoo orangutans in two novel, naturalistic enclosures. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 133, n. 1-2, p. 78-86, ago. 2011.
- CLARK, F.; KING, A. J. A critical review of zoo-based olfactory enrichment. **Chemical Signals in Vertebrates 11**, p. 391-398, 2008.
- COLEMAN, K.; NOVAK, M. A. Environmental enrichment in the 21st century. **ILAR Journal**, v. 58, n. 2, p. 295-307, 2017.
- COOK, N. J. Minimally invasive sampling media and the measurement of corticosteroids as biomarkers of stress in animals. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 92, n. 3, p. 227-259, 2012.
- DE AZEVEDO, C. S.; CIPRESTE, C. F.; YOUNG, R. J. Environmental enrichment: A GAP analysis. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, n. 3-4, p. 329-343, 2007.
- DIAS, J. L. C. Zoológicos e a pesquisa científica. **São Paulo: Biológico**, v. 65, n. 1, p. 127-128, 2003.
- FERNANDEZ, E. J. et al. Animal–visitor interactions in the modern zoo: Conflicts and interventions. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 120, n. 1-2, p. 1-8, 2009.
- FERNANDEZ, E. J.; MARTIN, A. L. Animal Training, Environmental Enrichment, and Animal Welfare: A History of Behavior Analysis in Zoos. **Journal of Zoological and Botanical Gardens**, v. 2, n. 4, p. 531-543, 2021.
- FISCHER, M. L. et al. Enriquecimento ambiental como princípio ético nas pesquisas com animais. **Revista Bioética**, 24(3), 532–541, 2016
- FROEHLICH, G. Entre índices e sentimentos: notas sobre a ciência do bem-estar animal. **Revista Florestan, São Carlos**, p. 73-83, 2015.
- GARCIA, J. O. P. et al. Orangulas: effect of scheduled visual enrichment on behavioral and endocrine aspects of a captive orangutan (*Pongo pygmaeus*). **Journal of Zoo and Aquarium Research**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 67-72, 2020.
- GARCIA, L. C. F. Bem-Estar Animal-Enriquecimento Ambiental e Condicionamento. **Editora Appris**, 2021.

- GARCIA, L. C. F.; BERNAL, F. E. M. Enriquecimento ambiental e bem-estar de animais de zoológicos. **Ciência Animal**, v. 25, n. 1, p. 46-52, 2015.
- GRONQVIST, G. et al. The effects of three types of environmental enrichment on the behaviour of captive Javan gibbons (*Hylobates moloch*). **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 147, n. 1-2, p. 214-223, 2013.
- HANSEN, B. K. et al. Understanding the Behavior of Sanctuary-Housed Chimpanzees During Public Programs. **Anthrozoös**, [S.L.], v. 33, n. 4, p. 481-495, 2020.
- HERRELKO, E. S.; VICK, S.-J.; BUCHANAN-SMITH, H. M. Cognitive Research in Zoo-Housed Chimpanzees: influence of personality and impact on welfare. **American Journal of Primatology**, [S.L.], v. 74, n. 9, p. 828-840, 2012.
- HIRSKYJ-DOUGLAS, I.; KANKAANPÄÄ, V. Exploring How White-Faced Sakis Control Digital Visual Enrichment Systems. **Animals**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 557, 2021.
- HONESS, P. E.; MARIN, C. M. Enrichment and aggression in primates. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 30, n. 3, p. 413-436, 2006.
- HOWELL, S. et al. A stereo music system as environmental enrichment for captive chimpanzees. **Lab Animal**, v. 32, n. 10, p. 31-36, 2003.
- HOY, J. M.; MURRAY, P. J.; TRIBE, A. Thirty years later: Enrichment practices for captive mammals. **Zoo Biology**, v. 29, n. 3, p. 303-316, 2010.
- KIERULFF, M. C. M. et al. Manejo para a conservação de primatas brasileiros. **A Primatologia no Brasil**, v. 10, p. 71-99, 2007.
- LAULE, G.; DESMOND, T. Positive reinforcement training as an enrichment strategy. **Second nature: Environmental enrichment for captive animals**, p. 302-313, 1998.
- LEEDS, A. et al. Monitoring the social behavior of a bachelor mandrill (*Mandrillus sphinx*) dyad participating in touchscreen-mediated cognitive testing. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 397-402, 2019.
- LEIRA, M. H. et al. Bem-estar dos animais nos zoológicos e a bioética ambiental. **Pubvet**, v. 11, p. 538-645, 2017.
- LEWIS, R. N. et al. The effect of visitors on the behavior of zoo-housed western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). **Zoo Biology**, [S.L.], v. 39, n. 5, p. 283-296, 2020.

- MALONEY, M. A. et al. Behavioral Responses of Silverback Gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) to Videos. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 96-108, 2011.
- MAPLE, T. L.; PERDUE, B. M. Environmental enrichment. **Zoo Animal Welfare**. v. 14, p. 95-117, 2013.
- MASON, Georgia J. Stereotypies: a critical review. **Animal Behaviour**, v. 41, n. 6, p. 1015-1037, 1991.
- MCPHEE, M. E.; CARLSTEAD, K. The importance of maintaining natural behaviors in captive mammals. **Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques for Zoo Management**, v. 2, p. 303-313, 2010.
- MELLOR, D. J. Updating animal welfare thinking: Moving beyond the “Five Freedoms” towards “a Life Worth Living”. **Animals**, v. 6, n. 3, p. 21, 2016.
- MELLOR, D. J.; HUNT, S.; GUSSET, M. Caring for wildlife: The world zoo and aquarium animal welfare strategy. **WAZA Executive Office: Gland, Switzerland**, p. 1-87, 2015.
- MORGAN, K. N.; TROMBORG, C. T. Sources of stress in captivity. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, n. 3-4, p. 262-302, 2007.
- OATES J. Food Distribution and Foraging Behavior. In: Smuts B, Cheney D, Seyfarth R, Wrangham R (ed.) **Primate Societies**, p.197-209, 2008
- PACHECO, G. F. E.; SAAD, F. M. O. B; TREVIZAN, L. Aspectos éticos no uso de animais de produção em experimentação científica. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 4, p. 260-266, 2012.
- PERDUE, B. M. et al. Technology at the Zoo: the influence of a touchscreen computer on orangutans and zoo visitors. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 27-39, 2011.
- PISSINATTI, A.; MUNIZ, J.A.P.C.; SILVA, K.S.M.D.; ANDRADE, M.C.R. Guia brasileiro de produção, manutenção ou utilização de animais em atividades de ensino ou pesquisa científica: Primatas não humanos mantidos em instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica. **Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação**, 2016.
- PIZZUTTO, C. S. Bem estar: enriquecimento ambiental para grandes primatas. **Universidade de São Paulo**. 2020

- PIZZUTTO, C. S.; SGAÍ, 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.
- RITVO, S. E.; MACDONALD, S. E. Music as enrichment for Sumatran orangutans (*Pongo abelii*). **Journal of Zoo and Aquarium Research**, v. 4, n. 3, p. 156-163, 2016.
- ROTH, A. M.; CORDS, M. Zoo visitors affect sleep, displacement activities, and affiliative and aggressive behaviors in captive ebony langurs (*Trachypithecus auratus*). **Acta Ethologica**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 61-68, 2020.
- SAAD, C. E. P.; SAAD, F. M. O. B.; FRANÇA, J. Bem-estar em animais de zoológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.38-43, 2011.
- SAHLINS, P. The royal menageries of Louis XIV and the civilizing process revisited. **French Historical Studies**, v. 35, n. 2, p. 237-267, 2012.
- SAMPAIO, M. B.; SCHIEL, N.; SOUTO, A. From exploitation to conservation: a historical analysis of zoos and their functions in human societies. **Ethnobiology and Conservation**, v. 9, p. 1-32, 2020.
- SAMPAIO, M. Boachá; SCHIEL, N.; SOUTO, A. The Anchoring Model as a Tool to Improve Visitors' Perceptions of Zoos. **Anthrozoös**, v. 34, n. 3, p. 449-461, 2021.
- SANDERS, A; FEIJÓ, A. G. S. Uma reflexão sobre animais selvagens cativos em zoológicos na sociedade atual. In: **Adaptado do artigo publicado nos anais do III Congresso Internacional Transdisciplinar Ambiente e Direito**. 2007.
- SANTOS, E. O. Metabolismo do Estresse: Impactos na saúde e na produção animal. **Seminário, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul**, 2005.
- SCHWITZER, C.; KAUMANN, W. Foraging patterns of free-ranging and captive primates—implications for captive feeding regimes. **Zoo Animal Nutrition II. Filander Verlag**, p. 247-265, 2003.
- SHEPHERDSON, D. J. Environmental enrichment: past, present and future. **International Zoo Yearbook**, v. 38, n. 1, p. 118-124, 2003.
- SHERWEN, S. L.; HEMSWORTH, P. H. The visitor effect on zoo animals: Implications and opportunities for zoo animal welfare. **Animals**, v. 9, n. 6, p. 366, 2019.

- SILVA, D. F. P. Enriquecimento auditivo em duas espécies de primatas, Sagui comum (*Callithrix jacchus*) e Macaco verde (*Chlorocebus sabaesus*), no Zoo da Maia. Tese de Doutorado. Universidade de Coimbra. 2018
- SILVA, S. A. et al. Efeito terapêutico da música em portador de insuficiência renal crônica em hemodiálise. **Revista Enfermagem UERJ**, p. 382-387, 2008.
- TEIXEIRA, C. P.; BARÇANTE, L.; DE AZEVEDO, C. S. Comportamento animal: Uma introdução aos métodos e à ecologia comportamental. **Appris Editora e Livraria Eireli-ME**, 2018.
- TODD, P. A.; MACDONALD, C.; COLEMAN, D. Visitor-associated variation in captive Diana monkey (*Cercopithecus diana diana*) behaviour. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 107, n. 1-2, p. 162-165, 2007.
- TODDES, B.; POWER, M. L.; LINTZENICH, B. Food, behavioral enrichment, and primates: Some guidelines. **Proceedings from the Nutrition Advisory Group Subcommittee on Enrichment: American Zoo and Aquarium Association**, 1997.
- VAGLIO, S. et al. Effects of scent enrichment on behavioral and physiological indicators of stress in zoo primates. **American Journal of Primatology**, v. 83, n. 5, p. e23247, 2021.
- WALLACE, E. K. et al. An investigation into the use of music as potential auditory enrichment for moloch gibbons (*Hylobates moloch*). **Zoo Biology**, [S.L.], v. 32, n. 4, p. 423-426, 2013.
- WAZA. Building a future for wildlife: the world zoo and aquarium conservation strategy. **WAZA Executive Office: Bern, Switzerland**. 2005
- 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.
- WELLS, D. L.; IRWIN, R. M. Auditory stimulation as enrichment for zoo-housed Asian elephants (*Elephas maximus*). **Animal Welfare**, v. 17, n. 4, p. 335-340, 2008.
- WESTLUND, K. Training is enrichment—and beyond. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 152, p. 1-6, 2014.
- WOOD, W. Biological requirements for occupation in primates: an exploratory study and theoretical analysis. **Journal Of Occupational Science**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 66-81, 1998.

WOOD, W. Environmental influences upon the social choices, occupational behaviours and adaptedness of zoo chimpanzees: relevance to occupational therapy. **Scandinavian Journal of Occupational Therapy**, [S.L.], v. 5, n. 3, p. 119-131, 1998.

WOOD, W. Interactions among environmental enrichment, viewing crowds, and zoo chimpanzees (*Pan troglodytes*). **Zoo Biology**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 211-230, 1998.

World Association of Zoos and Aquariums (WAZA), 2022. About WAZA. Disponível em: <<https://www.waza.org/about-waza/>>. Acesso em: 21 de abr. de 2022.

8. APÊNDICE A – TABELA GERAL DOS RESULTADOS SOBRE O USO DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA PRIMATAS EM CATIVEIRO.

| Família | Gênero | Espécie | Tipo de enriquecimento | Subtipo | Como foi empregado | Tipo de medida | Efeito | Resultado | Local | Referências |
|----------------|-------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|--|----------|--|--|---|
| Atelidae | <i>Alouatta</i> | <i>Alouatta caraya</i> | Sensorial | Olfativo | Exposição a óleos essenciais (benzoína, lavanda, capim-limão) | Comportamental e Fisiológica (amostras fecais) | Negativo | Redução significativa nos comportamentos sociais. | Twycross Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | ^B VAGLIO, S. et al. (2021) |
| Atelidae | <i>Ateles</i> | <i>Ateles paniscus</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Espécies menores eram mais afetadas negativamente por audiências do que espécies maiores, especialmente se fossem arbóreas. | Chester Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | ^{A/B} CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAETZLE, P. (1988) |
| Callitrichidae | <i>Callimico</i> | <i>Callimico goeldii</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Sacos de tecido com comida | Comportamental | Positivo | Aumento dos níveis gerais de atividade (alimentação /forrageamento e locomoção) e diminuição do repouso. | Singapore Zoo (Cingapura) | SHA, J. C. M. et al. (2015) |
| Callitrichidae | <i>Callithrix</i> | <i>Callithrix geoffroyi</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Toras de madeira perfuradas como alimentadores | Comportamental | Positivo | Aumento da exploração visual e diminuição significativa nos comportamentos autodirigidos. O comedouro de goma pode ajudar a lidar melhor com os humanos. | Parco Natura Viva-Garda Zoological Park (Bussolengo, Itália) | REGAIOLL, I. B. et al. (2020) |

| | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|--|----------------|----------|--|--|---|
| Callitrichidae | <i>Cebuella</i> | <i>Cebuella pygmaea</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Toras de madeira perfuradas como alimentadores | Comportamental | Positivo | Aumento da exploração visual e diminuição significativa nos comportamentos autodirigidos. O comedouro de goma pode ajudar a lidar melhor com os humanos. | Parco Natura Viva-Garda Zoological Park (Bussolengo, Itália) | REGAIOLI, B. et al. (2020) |
| Callitrichidae | <i>Leontopithecus</i> | <i>Leontopithecus rosalia</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Alimentador de quebra-cabeça suspenso | Comportamental | Positivo | Aumento do forrageamento e atividade geral. | Woodland Park Zoo (Washington, EUA) | SANDERS, K.; FERNANDEZ, E. J. (2020) |
| Callitrichidae | <i>Leontopithecus</i> | <i>Leontopithecus rosalia</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Quebra-cabeça com orifícios | Comportamental | Negativo | As taxas de compartilhamentos passivos foram menores e a agressão maior quando a tarefa de forrageamento foi mais complexa e demorada. A competição alimentar aumentou à medida que a energia investida para obter um item aumentou. | National Zoological Park (República Dominicana) | RAPAPORT, L. G. (1998) |
| Callitrichidae | <i>Saguinus</i> | <i>Saguinus midas</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Toras de madeira perfuradas como alimentadores | Comportamental | Positivo | Aumento da exploração visual e diminuição significativa nos comportamentos autodirigidos. O comedouro de goma pode ajudar a lidar | Parco Natura Viva-Garda Zoological Park (Bussolengo, Itália) | REGAIOLI, B. et al. (2020) |

| | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|-------------------------|-----------|---------------------------------|--|----------------|----------|--|--|---|
| Callitrichidae | <i>Saguinus</i> | <i>Saguinus oedipus</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Toras de madeira perfuradas como alimentadores | Comportamental | Positivo | melhor com os humanos. Aumento da exploração visual e diminuição significativa nos comportamentos autodirigidos. O comedouro de goma pode ajudar a lidar melhor com os humanos. | Parco Natura Viva-Garda Zoological Park (Bussolengo, Itália) | REGAIOLI, B. et al. (2020) |
| Callitrichidae | <i>Saguinus</i> | <i>Saguinus oedipus</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Sacos de tecido com comida | Comportamental | Positivo | Aumento dos níveis gerais de atividade (alimentação /forrageamento e locomoção) e diminuição do repouso. | Singapore Zoo (Cingapura) | SHA, J. C. M. et al. (2015) |
| Callitrichidae | <i>Saguinus</i> | <i>Saguinus oedipus</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Aumento significativo na agressão e uma diminuição significativa nas outras categorias de comportamento (aliciamento, afiliativo e inatividade). | Edinburgh Zoo (Escócia, Reino Unido) | ^{A/B} CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAEETZEL, P. (1988) |
| Cebidae | <i>Cebus</i> | <i>Cebus albifrons</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Espécies menores eram mais afetadas negativamente por audiências do que espécies maiores, especialmente se fossem arbóreas. | Chester Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | ^{A/B} CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAEETZEL, P. (1988) |
| Cebidae | <i>Cebus</i> | <i>Cebus apella</i> | Social | Recinto misto (interespecífico) | Duas espécies no mesmo recinto | Comportamental | Positivo | Não houve diferenças significativas em | Living Links to Human | ^C LEONARDI, R. et al. (2010) |

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------------|-------------------------|-----------|------------------------------|--|----------------|----------|--|--|--|
| Cebidae | <i>Cebus</i> | <i>Cebus apella</i> | Físico | Estrutural | Adição de novos galhos, áreas para dormir e estações de alimentação | Comportamental | Positivo | allogrooming, locomoção rápida ou comportamentos de brincadeira em condições de espécies únicas e mistas. No entanto, em condições de espécies mistas, a frequência de agressão intraespecífica era menor. A proporção de interações afiliativas aumentou, enquanto as interações levemente agressivas diminuíram significativamente. | Evolution Research Centre do Royal Zoological Society of Scotland's Edinburgh Zoo (Escócia, Reino Unido) Living Links to Human Evolution Research Centre do Royal Zoological Society of Scotland's Edinburgh Zoo (Escócia, Reino Unido) | ^c LEONARDI, R. et al. (2010) |
| Cebidae | <i>Saimiri</i> | <i>Saimiri sciureus</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Quebra-cabeça de primatas de PVC com orifícios onde os macacos podiam obter comida | Comportamental | Negativo | A redução de comportamentos estereotipados ocorreu para alguns indivíduos e para outros não. E a agressão intragrupo foi maior quando tinha enriquecimento. | Singapore Zoo (Cingapura) | ^c SHA, J. et al. (2012) |

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------------|-------------------------|-----------|---------------------------------|--|----------------|----------|---|--|--|
| Cebidae | <i>Saimiri</i> | <i>Saimiri sciureus</i> | Social | Recinto misto (interespecífico) | Duas espécies no mesmo recinto | Comportamental | Positivo | Não houve diferenças significativas em allogrooming, locomoção rápida ou comportamentos de brincadeira em condições de espécies únicas e mistas. No entanto, em condições de espécies mistas, a frequência de agressão intraespecífica era menor. | Living Links to Human Evolution Research Centre do Royal Zoological Society of Scotland's Edinburgh Zoo (Escócia, Reino Unido) | ^c LEONARDI, R. et al. (2010) |
| Cebidae | <i>Saimiri</i> | <i>Saimiri sciureus</i> | Físico | Estrutural | Adição de novos galhos, áreas para dormir e estações de alimentação | Comportamental | Positivo | A proporção de interações afiliativas aumentou, enquanto as interações levemente agressivas diminuíram significativamente. | Living Links to Human Evolution Research Centre do Royal Zoological Society of Scotland's Edinburgh Zoo (Escócia, Reino Unido) | ^c LEONARDI, R. et al. (2010) |
| Cebidae | <i>Saimiri</i> | <i>Saimiri sciureus</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Cesto metálico coberto por uma camada de folha e insetos e bola de plástico com um | Comportamental | Negativo | A redução de comportamentos estereotipados ocorreu para alguns indivíduos e para outros não. E a agressão intragrupo foi maior quando | Singapore Zoo (Cingapura) | ^c SHA, J. et al. (2012) |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------|------------------------------|--------|---------------------------------|--|----------------|----------|--|----------------------------------|--|
| Cebidae | <i>Sapajus</i> | <i>Sapajus xanthosternos</i> | Social | Visitantes | buraco que continha tiras de jornal e nozes Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Alguns comportamentos indesejáveis diminuíram, mas outros comportamentos frequentemente relacionados a situações tensas (interações sociais negativas, autolimpeza) aumentaram. | Belo Horizonte Zoo (BH, Brasil) | RODRIGUES, N. S. S. O.; AZEVEDO, C. S. (2016) |
| Cercopithecidae | <i>Cercocebus</i> | <i>Cercocebus torquatus</i> | Social | Recinto misto (interespecífico) | Introdução de uma espécie em um recinto onde já existiam outras espécies | Comportamental | Positivo | Comportamentos agonísticos diminuíram com o tempo. E comportamentos neutros ou positivos (ou seja, cheirar e estalar a língua) aumentaram ao longo do estudo. O colobus passou mais tempo sendo vigilante e menos tempo dormindo. Nenhuma das espécies foi significativamente afetada por esta adição. | Brookfield Zoo (Brookfield, EUA) | WOJCIECHOWSKI, S. (2004) |
| Cercopithecidae | <i>Cercopithecus</i> | <i>Cercopithecus diana</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Aumento significativo na agressão e uma | Edinburgh Zoo (Escócia, | ^{A/B} CHAMOVE, A. S.; |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------|----------|--|---------------------------------------|--|
| | | | | | | | | diminuição significativa nas outras categorias de comportamento (aliciamento, afiliativo e inatividade). | Reino Unido) | HOSEY, G. R.; SCHAETZE L, P. (1988) |
| Cercopithecidae | <i>Cercopithecus</i> | <i>Cercopithecus mitis</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Espécies menores eram mais afetadas negativamente por audiências do que espécies maiores, especialmente se fossem arbóreas. | Chester Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | ^{A/B} CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAETZE L, P. (1988) |
| Cercopithecidae | <i>Cercopithecus</i> | <i>Cercopithecus mona</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Bambu recheado e caixa de arame | Comportamental | Positivo | Reduziu o comportamento estereotipado, a inatividade e o comportamento invisível e aumentou as interações sociais e o comportamento alimentar. | Zoo da Maia (Maia, Portugal) | COSTA, R.; SOUSA, C.; LLORENTE, M. (2018) |
| Cercopithecidae | <i>Cercopithecus</i> | <i>Cercopithecus neglectus</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Espécies menores eram mais afetadas negativamente por audiências do que espécies maiores, especialmente se fossem arbóreas. | Chester Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | ^{A/B} CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAETZE L, P. (1988) |
| Cercopithecidae | <i>Cercopithecus</i> | <i>Cercopithecus wolfi</i> | Físico | Estrutural | Substrato de serrapilheira | Comportamental | Positivo | Aumento do comportamento típico da espécie. Promoveu alguns comportamentos afiliativos. | Cleveland Metroparks Zoo (Ohio, EUA) | FULLER, G et al. (2009) |
| Cercopithecidae | <i>Chlorocebus</i> | <i>Chlorocebus aethiops</i> | Treiname nto de | Treinamento | Treinados para serem isolados na | Comportamental | Positivo | Aumento dos comportamentos afiliativos e | Parco Natura Viva-Garda | SPIEZIO, C. et al. (2015) |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|------------------------------------|------------------|---------------------|--|----------------|----------|--|---|---|
| Cercopithecidae | <i>Colobus</i> | <i>Colobus guereza kikuyuensis</i> | reforço positivo | Treinamento | área de treinamento | Comportamental | Positivo | diminuição dos comportamentos agonísticos. | Zoological Park (Bussolengo, Itália) | MELFI, V. A.; THOMAS, S. (2005) |
| Cercopithecidae | <i>Erythrocebus</i> | <i>Erythrocebus patas</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Aumento de repouso, diminuição de alimentação. Não houve diferença no tempo gasto em comportamentos sociais. Colobus foi capaz de prever quando valeria a pena interagir com humanos e com quais deles. | Paignton Zoo Environmental Park (Inglaterra, Reino Unido) | MELFI, V. A.; THOMAS, S. (2005) |
| Cercopithecidae | <i>Macaca</i> | <i>Macaca arctoides</i> | Físico | Inserção de objetos | Réplicas de maracas (vazias, responsivas (chocalho), forrageio (alimento)) | Comportamental | Positivo | Espécies menores eram mais afetadas negativamente por audiências do que espécies maiores, especialmente se fossem arbóreas. A locomoção e alimentação/bebida foram significativamente menores na presença dos objetos vazios em comparação aos responsivos simples e de forrageio. Os níveis de comportamentos sociais foram significativamente mais baixos na presença dos objetos responsivos simples. | Chester Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | ^{A/B} CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAEZTE L, P. (1988) VICK, S.-J.; ANDERSON, J. R.; YOUNG, R. (2000) |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------|------------------------|--------|---------------------|--|----------------|----------|--|---------------------------------------|--|
| | | | | | | | | e de forrageio. Os comportamentos autodirigidos não tiveram efeito significativo. Provavelmente a alteração nesses comportamentos está diretamente relacionado à interação com o dispositivo. | | |
| Cercopithecidae | <i>Macaca</i> | <i>Macaca nigra</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Espécies menores eram mais afetadas negativamente por audiências do que espécies maiores, especialmente se fossem arbóreas. | Chester Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | ^{A/B} CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAETZE L, P. (1988) |
| Cercopithecidae | <i>Macaca</i> | <i>Macaca silenus</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Espécies menores eram mais afetadas negativamente por audiências do que espécies maiores, especialmente se fossem arbóreas. | Chester Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | ^{A/B} CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAETZE L, P. (1988) |
| Cercopithecidae | <i>Macaca</i> | <i>Macaca sylvanus</i> | Físico | Inserção de objetos | Réplicas de maracas (vazias, responsivas (chocalho), forrageio (alimento)) | Comportamental | Positivo | Todas as condições foram associadas a níveis reduzidos de locomoção em relação à linha de base, com a menor locomoção sendo registrada na condição vazia. Os comportamentos de alimentação e bebida foram menores nas condições de vazio e | Edinburgh Zoo (Escócia, Reino Unido) | VICK, S.-J.; ANDERSON, J. R.; YOUNG, R. (2000) |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------|------------------------|-----------|-------------------------------|---|----------------|----------|--|--|---|
| | | | | | | | | forrageamento do que durante a linha de base e na condição responsiva simples. Níveis significativamente mais altos de comportamento social na condição vazia em comparação com todas as outras condições. Comportamentos autodirigidos variaram significativamente entre as condições, com uma frequência menor na condição de forrageamento em comparação com todas as outras. | | |
| Cercopithecidae | <i>Macaca</i> | <i>Macaca sylvanus</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Espécies menores eram mais afetadas negativamente por audiências do que espécies maiores, especialmente se fossem arbóreas. | Chester Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | ^{A/B} CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAETZEL, P. (1988) |
| Cercopithecidae | <i>Macaca</i> | <i>Macaca tonkeana</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Minhocas, folhas de goiabeira, fungos na madeira e no solo, capim paitan e vários insetos | Comportamental | Positivo | Aumento no comportamento de busca por alimento. | Schmutzer Primates Center (SPC) (Jakarta, Indonésia) | RIPTIANIN GSIH, F. D.; FARAJALLAH, D. P.; ASTUTI, D. A. (2015) |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|---------------------------------------|-----------|-------------------------------|--|----------------|----------|---|---|--|
| Cercopithecidae | <i>Mandrillus</i> | <i>Mandrillus leucophaeus</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Os visitantes foram associados principalmente ao comportamento negativo do macho, embora as fêmeas também tenham sido afetadas. | Zoological Garden of Vienna Schoenbrunn (Áustria) | ^{A/B} CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAEETZEL, P. (1988) |
| Cercopithecidae | <i>Mandrillus</i> | <i>Mandrillus leucophaeus poensis</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Esconder comida pelo recinto. Caixas, sacos também foram utilizados para esconder a comida | Comportamental | Positivo | Aumento significativo na alimentação e comportamentos exploratórios e diminuição da inatividade e comportamentos estereotipados. | Barcelona Zoo (Barcelona, Espanha) | ^C MARTÍN, O. et al. (2016) |
| Cercopithecidae | <i>Mandrillus</i> | <i>Mandrillus leucophaeus poensis</i> | Físico | Estrutural | Barreira visual | Comportamental | Neutro | A barreira visual parcial introduzida foi insuficiente para evitar as interações agonísticas do macho como público visitante. Isso não resultou em uma redução nos comportamentos estereotipados. | Barcelona Zoo (Barcelona, Espanha) | ^C MARTÍN, O. et al. (2016) |
| Cercopithecidae | <i>Mandrillus</i> | <i>Mandrillus sphinx</i> | Cognitivo | Digital | Tela sensível ao toque | Comportamental | Positivo | Apresentaram mais comportamentos afiliativos e as taxas de comportamentos agonísticos não sofreram alteração. | Cleveland Metroparks Zoo (Ohio, EUA) | LEEDS, A. et al. (2019) |
| Cercopithecidae | <i>Mandrillus</i> | <i>Mandrillus sphinx</i> | Físico | Recinto novo | Mudança de recinto | Comportamental | Positivo | Aumento da alimentação/forrageamento, locomoção e não visível. Diminuição | Zoo Atlanta (Geórgia, EUA) | ^C CHANG, T. R.; FORTHMAN, D. L.; |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|--------------------------|-----------|---------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------|---|---|--|
| | | | | | | | | significativas no tempo que passaram estacionários, explorando, brincando, e em outra interação social. | | MAPLE, T. L. (1999) |
| Cercopithecidae | <i>Mandrillus</i> | <i>Mandrillus sphinx</i> | Social | Recinto misto (interespecífico) | Dividir o recinto com outra espécie | Comportamental | Positivo | O tempo do mandril despendido na alimentação/forrageamento, locomoção e não visível aumentou. Mostraram diminuições significativas no tempo que passaram estacionários, explorando, brincando, e em outra interação social. Redução de comportamentos estereotipados. | Zoo Atlanta (Geórgia, EUA) | ^c CHANG, T. R.; FORTHMAN, D. L.; MAPLE, T. L. (1999) |
| Cercopithecidae | <i>Mandrillus</i> | <i>Mandrillus sphinx</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Comida oferecida espalhada pelo chão | Comportamental | Positivo | Os animais se alimentaram em altas taxas ao longo do dia. A quantidade de tempo que passaram parados, em movimento e social foi baixa e estável. | Zoo Atlanta (Geórgia, EUA) | ^c CHANG, T. R.; FORTHMAN, D. L.; MAPLE, T. L. (1999) |
| Cercopithecidae | <i>Mandrillus</i> | <i>Mandrillus sphinx</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Os visitantes foram associados principalmente ao comportamento negativo do macho, embora as fêmeas | Zoological Garden of Vienna Schoenbrunn (Áustria) | ^{A/B} CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------------|----------------------------------|--------|---------------------------------|---|----------------|----------|---|--|---|
| Cercopithecidae | <i>Miopithecus</i> | <i>Miopithecus talapoin</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | também tenham sido afetadas. Espécies menores eram mais afetadas negativamente por audiências do que espécies maiores, especialmente se fossem arbóreas. | Chester Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | SCHAETZE L, P. (1988) A/B CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAETZE L, P. (1988) |
| Cercopithecidae | <i>Papio</i> | <i>Papio hamadryas</i> | Físico | Recinto novo | Mudança de recinto | Comportamental | Negativo | O novo recinto parece ter tido um efeito positivo no bem-estar da fêmea, mas a transferência era predominantemente negativa ou neutra para o macho. | Sapucaia do Sul Zoological Park (RS, Brasil) | BORTOLINI, T. S.; BICCA-MARQUES, J. C. (2011) |
| Cercopithecidae | <i>Papio</i> | <i>Papio hamadryas</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | O macho foi negativamente afetado pela presença do público. | Sapucaia do Sul Zoological Park (RS, Brasil) | ^C BORTOLINI, T. S.; BICCA-MARQUES, J. C. (2011) |
| Cercopithecidae | <i>Papio</i> | <i>Papio hamadryas</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Espécies menores eram mais afetadas negativamente por audiências do que espécies maiores, especialmente se fossem arbóreas. | Chester Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | A/B CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAETZE L, P. (1988) |
| Cercopithecidae | <i>Papio</i> | <i>Papio hamadryas hamadryas</i> | Social | Recinto misto (intraespecífico) | Mudança na composição do grupo (introdução e remoção de duas fêmeas da mesma espécie entre os grupos) | Comportamental | Positivo | Aumento do comportamento social afiliativo foi observado em todos os grupos, mesmo naqueles que sofreram apenas remoções de membros sem a | Prospect Park Zoo a Wildlife Conservation Society (Nova York, EUA) | ^C RYAN, A. M.; HAUBER, M. E. (2016) |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|--|-----------|-------------------------------|--|----------------|----------|--|--|---|
| Cercopithecidae | <i>Papio</i> | <i>Papio hamadryas hamadryas</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Comida distribuída pelo recinto (na parte esquerda, no meio e na direita) | Comportamental | Neutro | introdução de novos membros. A distribuição de alimentos não afetou o comportamento social, o que sugere que a competição alimentar foi suprimida ou não estava presente. | Prospect Park Zoo a Wildlife Conservation Society (Nova York, EUA) | ^C RYAN, A. M.; HAUBER, M. E. (2016) |
| Cercopithecidae | <i>Papio</i> | <i>Papio hamadryas hamadryas</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Caixas grandes com comida e sem comida e caixas pequenas com comida e sem comida | Comportamental | Positivo | Quando um alimento foi fornecido apenas ao macho α (caixa pequena com comida), os membros do grupo que foram excluídos da fonte de alimento aumentaram seus comportamentos de forrageamento em outras partes do recinto, sem um aumento concomitante da agressão. | Johannesburg Zoo (Joanesburgo, África do Sul) | JONES, M.; PILLAY, N. (2004) |
| Cercopithecidae | <i>Presbytis</i> | <i>Presbytis entellus</i> | Físico | Recinto novo | Mudança de recinto | Comportamental | Positivo | Aumento da alimentação e locomoção e diminuição de inatividade e agressão. | ZSL London Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | LITTLE, K. A.; SOMMER, V. (2002) |
| Cercopithecidae | <i>Trachypithecus</i> | <i>Trachypithecus auratus</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Exibiram taxas mais altas de arranhões, bocejos deslocados e agressividade. | Bronx Zoo (Nova York, EUA) | ROTH, A. M.; CORDS, M. (2020) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Híbrido (P. abelii × P. pygmaeus)</i> | Cognitivo | Digital | Projeções de telas interativas | Comportamental | Neutro | A presença ou uso do dispositivo não afetou o tempo | Melbourne Zoo | CARTER, M.; SHERWEN, |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------|--|-----------|------------|--------------------------------|----------------|----------|---|---------------------------------------|---|
| | | | | | | | | despendido na maioria dos comportamentos dos indivíduos. | (Melbourne , Austrália) | S.; WEBBER, S. (2021) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Híbrido (P. abelii × P. pygmaeus)</i> | Cognitivo | Digital | Dois computadores com joystick | Comportamental | Positivo | Não houve aumentos significativos na agressão para orangotangos em qualquer fase. Foi socialmente eficaz. | Zoo Atlanta (Geórgia, EUA) | MALLAVA RAPU, S. et al. (2013) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Híbrido (P. abelii × P. pygmaeus)</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Neutro | A presença humana induz pouco ou nenhum estresse nos orangotangos. | Singapore Zoo (Cingapura) | CHOO, Y.; TODD, P. A.; LI, D. (2011) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>NI</i> | Cognitivo | Digital | Tela sensível ao toque | Comportamental | Neutro | Nenhum dos orangotangos exibiram um aumento significativo de comportamentos agressivos, estereotipados ou relacionados à angústia após ativação do touchscreen. | Zoo Atlanta (Geórgia, EUA) | PERDUE, B. M. et al. (2011) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Pongo abelii</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Neutro | A presença humana induz pouco ou nenhum estresse nos orangotangos. | Singapore Zoo (Cingapura) | CHOO, Y.; TODD, P. A.; LI, D. (2011) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Pongo abelii</i> | Cognitivo | Digital | Projeções de telas interativas | Comportamental | Neutro | A presença ou uso do dispositivo não afetou o tempo despendido na maioria dos comportamentos dos indivíduos. | Melbourne Zoo (Melbourne , Austrália) | CARTER, M.; SHERWEN, S.; WEBBER, S. (2021) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Pongo abelii</i> | Sensorial | Auditivo | Músicas | Comportamental | Neutro | Orangotangos preferiam o silêncio | Toronto Zoo | RITVO, S. E.; |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------|-----------------------|-----------|---------------------------------|---|---|----------|---|--|---|
| | | | | | | | | à música ou eram indiferentes a qualquer um deles. E não mostraram preferência por nenhum dos gêneros musicais testados. | (Canadá, EUA) | MACDONALD, S. E. (2016) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Pongo abelii</i> | Cognitivo | Digital | Dois computadores com joystick | Comportamental | Positivo | Não houve aumentos significativos na agressão para orangotangos em qualquer fase. Foi socialmente eficaz. | Zoo Atlanta (Geórgia, EUA) | MALLAVA RAPU, S. et al. (2013) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Pongo pygmaeus</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Neutro | A presença humana induz pouco ou nenhum estresse nos orangotangos. | Singapore Zoo (Cingapura) | CHOO, Y.; TODD, P. A.; LI, D. (2011) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Pongo pygmaeus</i> | Sensorial | Visual | Apresentação de vídeos | Comportamental e Fisiológica (amostras salivares) | Positivo | Aumento da atividade e redução de níveis de cortisol. | Alborg Zoo (Aalborg, Dinamarca) | GARCIA, J. O. P. et al. (2020) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Pongo pygmaeus</i> | Social | Recinto misto (intraespecífico) | Sistema social de fusão-fissão simulada | Comportamental e Fisiológica (amostras fecais) | Positivo | O sistema de habitação de fissão-fusão reduz o efeito do tamanho do grupo que leva ao estresse social em orangotangos de Bornéu mantidos convencionalmente. | Apenheul Primate Park (Apeldoorn, Holanda) | AMREIN, M.; HEISTERMAN, M.; WEINGRILL, T. (2014) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Pongo pygmaeus</i> | Cognitivo | Digital | Dois computadores com joystick | Comportamental | Positivo | Não houve aumentos significativos na agressão para orangotangos em qualquer fase. Foi socialmente eficaz. | Zoo Atlanta (Geórgia, EUA) | MALLAVA RAPU, S. et al. (2013) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Pongo pygmaeus</i> | Físico | Estrutural/ Inserção de objetos | Piso inundado e claraboias retráteis | Comportamental | Positivo | Aumento da variedade de comportamentos | Fort Wayne Children's Zoo | HEBERT, P. L.; BARD, K. (2000) |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------|--------------------------------|-----------|-------------------------------|--|--|----------|---|--|---|
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Pongo pygmaeus</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Cubos de comida congelada e sacos | Comportamental | Positivo | típicos da espécie (alimentação, afiliação). As frequências médias de forrageamento aumentaram significativamente, enquanto o repouso diminuiu durante o enriquecimento. | (Indiana, EUA) Taiping Zoo (Perak, Malásia) | SHARIMAN, P. S. M. A.; RUPPERT, N. (2017) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Pongo pygmaeus pygmaeus</i> | Sensorial | Olfativo | Exposição a óleos essenciais (benzoína, lavanda, capim-limão) | Comportamental e Fisiológica (amostras fecais) | Negativo | Nenhum efeito significativo nas taxas de repouso. Houve uma diminuição no comportamento social. | Dudley Zoo & Castle (Inglaterra, Reino Unido) | VAGLIO, S. et al. (2021) |
| Hominidae | <i>Pongo</i> | <i>Pongo pygmaeus pygmaeus</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Cano de plástico preenchido com alimentos e manipulado com varetas | Comportamental | Positivo | Aumentou significativamente as atividades gerais. | ZSL London Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | GILLOUX, I.; GURNELL, J.; SHEPHERDSON, D. (1992) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan paniscus</i> | Sensorial | Visual | Fitas de vídeo, espelho | Comportamental | Positivo | Maior atividade e ausência de comportamentos aberrantes. | Los Angeles Zoo (Califórnia, EUA) | WOOD, W. (1998) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan paniscus</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Dispositivo alimentador de tubos para oferecer oportunidades de uso de ferramentas | Comportamental | Positivo | Maior atividade e ausência de comportamentos aberrantes. | Los Angeles Zoo (Califórnia, EUA) | WOOD, W. (1998) |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|------------------------|-----------|-------------------------------|--|----------------|----------|---|--|---|
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan paniscus</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Blocos de gelo com alimentos e serrapilheira recheada | Comportamental | Positivo | Maior atividade e ausência de comportamentos aberrantes. | Los Angeles Zoo (Califórnia, EUA) | ^c WOOD, W. (1998) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Cano de plástico preenchido com alimentos e manipulado com varetas | Comportamental | Positivo | Aumentou significativamente as atividades gerais. | ZSL London Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | GILLOUX, I.; GURNELL, J.; SHEPHERDSON, D. (1992) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Positivo | Aumentaram o tempo que passaram em recintos ao ar livre, tempo gasto com alimentação e se movimentando e diminuíram o tempo gasto em comportamento solitário. | Chimp Haven (EUA) | HANSEN, B. K. et al. (2020) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Alimentadores artificiais (tubo de bambu e formigueiros artificiais) | Comportamental | Positivo | Aumento da duração do forrageamento, próximo ao tempo gasto por chimpanzés selvagens. Não foram observados comportamentos anormais. | Tama Zoological Park (Tóquio) | ^c INOUE, N.; SHIMADA, M. (2020) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Físico | Estrutural | Torres altas com cordas, mangueiras de incêndios trançadas | Comportamental | Positivo | A proporção de tempo gasto viajando estava na faixa dos grupos selvagens. | Tama Zoological Park (Tóquio) | ^c INOUE, N.; SHIMADA, M. (2020) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Neutro | Para cada condição de visitante (sem visitante, com | Fundació Mona | LÓPEZ-ÁLVAREZ, |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|------------------------|-----------|----------------|--|----------------|----------|--|--------------------------------------|--|
| | | | | | | | | visitante e após a presença de visitante), nenhuma alteração drástica foi detectada. | (Catalunha, Espanha) | J. et al. (2019) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Sensorial | Tátil/ Digital | Pintura com pincel no papel VS aplicação de pintura em um tablet digital | Comportamental | Positivo | Diminuição da frequência de deslocamentos e comportamentos estereotipados. O enriquecimento com papel diminuiu a vigilância e os animais foram mais atentos a essa atividade do que a digital. O enriquecimento de pintura digital diminuiu o bocejo (considerado um comportamento de estresse). | Honolulu Zoo (Havaí, EUA) | GRUNAUE R, P. P.; WALGUARNERY, J. W. (2018) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Sensorial | Auditivo | Músicas | Comportamental | Neutro | Os chimpanzés pareciam mostrar pouca reação à música em geral. Os animais não buscavam ativamente a música, mas também não estavam tentando evitá-la. Não apresentaram preferência quanto ao gênero musical e nem quanto ao silêncio ou música. | Edinburgh Zoo (Escócia, Reino Unido) | WALLACE, E. K. et al. (2017) |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|------------------------|-----------|------------------------------|--|----------------|----------|---|---|--|
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Físico | Inserção de objetos | Os chimpanzés tinham que carregar fichas (tokens) de PVC para locais diferentes | Comportamental | Positivo | Mais ativos e exploraram mais o ambiente. | Regenstein Center for African Apes no Lincoln Park Zoo (Chicago, EUA) | HOPPER, L. M.; SHENDER, M. A.; ROSS, S. R. (2016) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Neutro | O tamanho da multidão não afetou a frequência da maioria dos comportamentos analisados, incluindo anormais, agonísticos. | Lincoln Park Zoo (Chicago, IL, EUA) | BONNIE, K. E.; ANG, M. Y. L.; ROSS, S. R. (2016) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Um alimentador de imersão (imersão ferramenta no tubo para retirar o alimento) e um alimentador de soco (martelar) | Comportamental | Positivo | Aumento dos comportamentos de uso de ferramentas e diminuição dos comportamentos autodirigidos e comportamentos anormais. | Kyoto City Zoo (Tóquio, Japão) | YAMANAS HI, Y. et al. (2016) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Cognitivo | Escolha ambiental | Acesso livre a uma área externa | Comportamental | Positivo | Maiores taxas de comportamento pró-social, maiores taxas de comportamento autodirigido e menores taxas de inatividade. | Lincoln Park Zoo (Chicago, IL, EUA) | KURTYCZ, L. M.; WAGNER, K. E.; ROSS, S. R. (2014) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Social | Tratadores | Interação com cuidadores | Comportamental | Negativo | Maior agonismo observado e menor comportamento pró- | Lincoln Park Zoo | CHELLURI, G. I.; ROSS, S. R.; |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------|---|--|----------|--|---|--|
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Labirinto de tubos opacos com alimentos VS sem alimentos | Comportamental | Positivo | social em amostras com cuidadores. Os chimpanzés exibiram mais comportamentos de resolução de problemas e passaram muito mais tempo envolvidos em brincadeiras sociais. Os chimpanzés usaram mais o dispositivo sem alimento do que o que continha alimento. | (Chicago, IL, EUA) ZSL Whipsnade Zoo Inglaterra, Reino Unido) | WAGNER, K. E. (2013) CLARK, F. E.; SMITH, L. J. (2013) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Cognitivo | Digital/ Auto-reconhecimento | Tela sensível ao toque, espelho | Comportamental | Neutro | Os testes cognitivos não comprometeram o bem-estar, apenas despertou o interesse. | Edinburgh Zoo (Escócia, Reino Unido) | ^c HERRELK O, E. S.; VICK, S.-J.; BUCHANA N-SMITH, H. M. (2012) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Treinamento de reforço positivo | Treinamento | Treinamento de reforço positivo para entrar nas áreas de pesquisa | Comportamental | Neutro | O treinamento de chimpanzés para manejo não comprometeu o bem-estar. | Edinburgh Zoo (Escócia, Reino Unido) | ^c HERRELK O, E. S.; VICK, S.-J.; BUCHANA N-SMITH, H. M. (2012) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Físico | Inserção de objetos | Mangueiras, pneus, bóias náuticas e cordas | Comportamental e Fisiológica (amostras fecais) | Positivo | Os comportamentos anormais foram significativamente reduzidos. Houve aumento de alimentação, locomoção e atividades de exploração. | Zoo-Aquarium of Madrid (Madri, Espanha) | ^c ZARAGOZ A, F. et al. (2011) |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---|--|----------|---|---|--|
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Caixas de papelão com frutas, verduras | Comportamental e Fisiológica (amostras fecais) | Positivo | Os comportamentos anormais foram significativamente reduzidos. Houve aumento de alimentação, locomoção e atividades de exploração. | Zoo-Aquarium of Madrid (Madri, Espanha) | ©ZARAGOZ A, F. et al. (2011) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Treinamento de reforço positivo | Treinamento | Treinamento de reforço positivo | Comportamental | Positivo | Aumento dos comportamentos afiliativos pró-sociais e diminuição dos comportamentos anormais e relacionados ao estresse. | Tel Aviv-Ramat Gan Zoological Center (Tel Aviv, Israel) | POMERAN TZ, O.; TERKEL, J. (2009) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Sensorial | Visual | Vídeos, espelho (sujeitos verem a própria imagem e a de seus pares) | Comportamental | Positivo | Os animais escolheram se envolver em atividades normalmente não aproveitadas em seu habitat e isso persistiu mesmo um dia após o uso do enriquecimento. | Los Angeles Zoo (Califórnia, EUA) | ©WOOD, W. (1998) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Cupinzeiro artificial recheado com mel ou iogurte | Comportamental e Fisiológica (amostras fecais) | Positivo | Os comportamentos anormais foram significativamente reduzidos. Houve aumento de alimentação, locomoção e atividades de exploração. | Zoo-Aquarium of Madrid (Madri, Espanha) | ©ZARAGOZ A, F. et al. (2011) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Tubo de PVC com pequenos orifícios | Comportamental | Positivo | Os animais escolheram se envolver em | Los Angeles Zoo | ©WOOD, W. (1998) |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|------------------------|-----------|-------------------------------|--|----------------|----------|--|--|------------------------------|
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Blocos de gelo com alimentos | Comportamental | Positivo | atividades normalmente não aproveitadas em seu habitat e isso persistiu mesmo um dia após o uso do enriquecimento. Os animais escolheram se envolver em atividades normalmente não aproveitadas em seu habitat e isso persistiu mesmo um dia após o uso do enriquecimento. | (Califórnia, EUA) Los Angeles Zoo (Califórnia, EUA) | ^c WOOD, W. (1998) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Diminuição de forrageamento, uso de objetos, brincadeiras e cuidados ocorriam quando haviam multidões maiores e mais variadas, geralmente nos fins de semana. | Los Angeles Zoo (Califórnia, EUA) | ^c WOOD, W. (1998) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Sensorial | Visual | Fitas de vídeo, espelho | Comportamental | Positivo | Maior atividade e ausência de comportamentos aberrantes. | Los Angeles Zoo (Califórnia, EUA) | ^c WOOD, W. (1998) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Dispositivo alimentador de tubos para oferecer oportunidades de uso de ferramentas | Comportamental | Positivo | Maior atividade e ausência de comportamentos aberrantes. | Los Angeles Zoo (Califórnia, EUA) | ^c WOOD, W. (1998) |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|----------------|------------------------|-----------|-------------------------------|--|----------------|----------|---|-------------------------------------|---|
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Blocos de gelo com alimentos e serrapilheira recheada | Comportamental | Positivo | Maior atividade e ausência de comportamentos aberrantes. | Los Angeles Zoo (Califórnia, EUA) | WOOD, W. (1998) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Sensorial | Visual | Fitas de vídeo, espelho | Comportamental | Positivo | Os chimpanzés usavam as diversas ocupações para alcançar distância social e conexão, talvez ajudando a manter sua considerável harmonia grupal. | Los Angeles Zoo (Califórnia, EUA) | WOOD, W. (1998) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Dispositivo alimentador de tubos para oferecer oportunidades de uso de ferramentas | Comportamental | Positivo | Os chimpanzés usavam as diversas ocupações para alcançar distância social e conexão, talvez ajudando a manter sua considerável harmonia grupal. | Los Angeles Zoo (Califórnia, EUA) | WOOD, W. (1998) |
| Hominidae | <i>Pan</i> | <i>Pan troglodytes</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Blocos de gelo com alimentos e serrapilheira recheada | Comportamental | Positivo | Os chimpanzés usavam as diversas ocupações para alcançar distância social e conexão, talvez ajudando a manter sua considerável harmonia grupal. | Los Angeles Zoo (Califórnia, EUA) | WOOD, W. (1998) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Neutro | O tamanho da multidão não afetou a frequência da maioria dos comportamentos analisados, incluindo | Lincoln Park Zoo (Chicago, IL, EUA) | BONNIE, K. E.; ANG, M. Y. L.; ROSS, S. R. (2016) |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|----------------|--------------------------------|-----------|-------------------------------|--|--|----------|--|--|---|
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Cano de plástico preenchido com alimentos e manipulado com varetas | Comportamental | Positivo | anormais, agonístico. Aumentou significativamente as atividades gerais. | ZSL London Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | GILLOUX, I.; GURNELL, J.; SHEPHERDSON, D. (1992) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Cognitivo | Escolha ambiental | Acesso livre a uma área externa | Comportamental | Negativo | Taxas mais baixas de manipulação de objetos, taxas mais baixas de alimentação e taxas mais altas de inatividade (acreditam em possível relaxamento). | Lincoln Park Zoo (Chicago, IL, EUA) | KURTYCZ, L. M.; WAGNER, K. E.; ROSS, S. R. (2014) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Social | Tratadores | Interação com cuidadores | Comportamental | Negativo | Maior agonismo em amostras com cuidadores. | Lincoln Park Zoo (Chicago, IL, EUA) | CHELLURI, G. I.; ROSS, S. R.; WAGNER, K. E. (2013) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Físico | Inserção de objetos | Mangueiras, pneus, bóias náuticas e cordas | Comportamental e Fisiológica (amostras fecais) | Positivo | A frequência de inatividade e comportamentos anormais foram significativamente reduzidas. | Zoo-Aquarium of Madrid (Madri, Espanha) | ©ZARAGOZ A, F. et al. (2011) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Caixas de papelão com frutas, verduras | Comportamental e Fisiológica (amostras fecais) | Positivo | A frequência de inatividade e comportamentos anormais foram significativamente reduzidas. | Zoo-Aquarium of Madrid (Madri, Espanha) | ©ZARAGOZ A, F. et al. (2011) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Maior inatividade, locomoção e menos comportamentos | ZSL London Zoo | LEWIS, R. N. et al. (2020) |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------------|--------------------------------|-----------|-------------------------------|---|--|----------|--|--|---|---|
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Cupinzeiro artificial recheado com mel ou iogurte | Comportamental e Fisiológica (amostras fecais) | Positivo | Os comportamentos anormais foram significativamente reduzidos. Houve aumento de alimentação, locomoção e atividades de exploração. | direcionados ao ambiente (alimentação, bebida e manipulação de objetos não alimentares) e uma pequena redução no uso do recinto. | (Inglaterra, Reino Unido) | ©ZARAGOZ A, F. et al. (2011) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Cognitivo | Alimentador de quebra-cabeça | Labirinto onde os gorilas podem usar seus dedos ou ferramentas para remover recompensas alimentares | Comportamental | Positivo | Nenhum comportamento autodirigido ou anormal foi observado nos indivíduos durante o uso do dispositivo. Os gorilas se revezaram para usar o dispositivo. | | Bristol Zoo Gardens (Inglaterra, Reino Unido) | CLARK, F. E. et al. (2019) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Material de forrageiro (alfafa, amora) | Comportamental e Fisiológica (amostras fecais) | Positivo | Aumento significativo do tempo de alimentação e diminuição das taxas de agressão sem contato. | | Detroit Zoo (Michigan, EUA) | FULLER, G. et al. (2017) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Físico | Inserção de objetos | Uso de balde plásticos vazios | Comportamental | Positivo | Todos utilizaram os baldes como ferramentas para carregar ou beber água. | | Buffalo Zoo (Nova York, EUA) | MARGULIS, S. W.; STEELE, G. R.; KLEINFEL |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|----------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|----------|--|---|---|
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Sensorial | Visual | Apresentação de vídeos | Comportamental | Positivo | Os gorilas de dorso prateado demonstraram um alto nível de interesse em apresentações de vídeo. Gostavam de ver comportamentos agonísticos, mas não reproduziam eles. | Disney's Animal Kingdom (Flórida, EUA) | DER, R. E. (2012) MALONEY, M. A. et al. (2011) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Treinamento de reforço positivo | Treinamento | Treinamento de reforço positivo | Comportamental | Positivo | Diminuição dos comportamentos anormais, comportamentos direcionados ao público, inatividade e comportamentos agonísticos. Já os comportamentos afiliativos e os comportamentos individuais e sociais aumentaram. | Barcelona Zoo (Barcelona, Espanha) | CARRASCO, L. et al. (2009) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Aumento da ansiedade. | Port Lympne Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | ^{B/C} CARDER, G.; SEMPLE, S. (2008) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Neutro | A presença de visitantes não afetou o comportamento. | Chessington Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | ^{B/C} CARDER, G.; SEMPLE, S. (2008) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Dispersão de sementes e | Comportamental | Positivo | Diminuição da ansiedade decorrente | Port Lympne Zoo | ^{B/C} CARDER, G.; |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------------|--------------------------------|-----------|-------------------------------|---|---------------------------------------|------------------------------|----------|--|--------------------------------------|---|---|
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | potes com mel | Dispersão de sementes e potes com mel | Comportamental | Positivo | Diminuição de autoçoçar durante os períodos de enriquecimento alimentar. | do efeito da presença de visitantes. | (Inglaterra, Reino Unido) Chessington Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | SEMPLE, S. (2008) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Físico | Recinto novo | Alternância entre exposições naturalísticas | | Comportamental | Positivo | Aumento de alimentação/forrageamento, uso do espaço e níveis de atividade e diminuição do comportamento autodirigido. | | Zoo Atlanta (Geórgia, EUA) | B/C CARDER, G.; SEMPLE, S. (2008) LUKAS, K. E.; HOFF, M. P.; MAPLE, T. L. (2003) |
| Hominidae | <i>Gorilla</i> | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Sensorial | Auditivo | Sons ecologicamente relevantes (bonobos, pássaros, insetos) | | Comportamental | Negativo | Os resultados indicam que algumas formas de ruído foram associadas ao aumento de excitação. Durante as condições de ruído do bonobo houve aumento de estresse. | | San Diego Zoo (Califórnia, EUA) | OGDEN, J. J.; LINDBURG, D. G.; MAPLE, T. L. (1994) |
| Hylobatidae | <i>Hylobates</i> | <i>Hylobates lar</i> | Sensorial | Olfativo | Exposição a óleos essenciais (benzoína, lavanda, capim-limão) | | Comportamental e Fisiológica | Negativo | Taxas significativamente mais baixas de comportamentos relacionados ao estresse e houve diminuição no comportamento social. | | Dudley Zoo & Castle (Inglaterra, Reino Unido) | ^BVAGLIO, S. et al. (2021) |
| Hylobatidae | <i>Hylobates</i> | <i>Hylobates lar</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Bambu recheado e caixa de arame | | Comportamental | Positivo | Reduziu o comportamento estereotipado, a inatividade e o | | Zoo da Maia (Maia, Portugal) | COSTA, R.; SOUSA, C.; LLORENTE, M. (2018) |

| | | | | | | | | | | |
|-------------|------------------|----------------------------|-----------|-------------------------------|---|----------------|----------|--|--|--|
| Hylobatidae | <i>Hylobates</i> | <i>Hylobates moloch</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Caixa de madeira | Comportamental | Positivo | comportamento invisível e aumentou as interações sociais e o comportamento alimentar. Aumento do forrageamento, diminuição de autogrooming ou comportamentos estereotipados e aumento da vocalização. | Howletts Wild Animal Park (Inglaterra, Reino Unido) | GRONQVIST, G. et al. (2013) |
| Hylobatidae | <i>Hylobates</i> | <i>Hylobates moloch</i> | Sensorial | Olfativo | Esteira de cheiros c/ 5 aromas | Comportamental | Positivo | Encoraja comportamentos específicos da espécie, como o aumento do forrageamento. | Howletts Wild Animal Park (Inglaterra, Reino Unido) | GRONQVIST, G. et al. (2013) |
| Hylobatidae | <i>Hylobates</i> | <i>Hylobates moloch</i> | Sensorial | Auditivo | Música clássica | Comportamental | Negativo | O macho mais velho apresentou altas taxas de autoarranhões e cuidados pessoais. | Howletts Wild Animal Park (Inglaterra, Reino Unido) | WALLACE, E. K. et al. (2013) |
| Hylobatidae | <i>Hylobates</i> | <i>Hylobates moloch</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Cestos cheios de comida, tubos de PVC, picolés congelados | Comportamental | Positivo | Aumento significativo no tempo de forrageamento. | Belfast Zoological Gardens (Irlanda do Norte, Reino Unido) | WELLS, D. L.; IRWIN, R. M. (2008) |
| Hylobatidae | <i>Nomascus</i> | <i>Nomascus leucogenys</i> | Físico | Estrutural | Estruturas altas, várias redes | Comportamental | Positivo | Aumento de comportamentos típicos da espécie. | Smithsonian's National Zoo (Washington, EUA) | ANDERSON, M. R. (2014) |

| | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------|---------------------------------|-----------|-------------------------------|---|--|----------|--|--|--|
| Hylobatidae | <i>Symphalangus</i> | <i>Symphalangus syndactylus</i> | Sensorial | Olfativo | Exposição a óleos essenciais (benzoína, lavanda, capim-limão) | Comportamental e Fisiológica (amostras fecais) | Negativo | Nenhum efeito significativo nas taxas de repouso. Houve uma diminuição no comportamento social. | Twycross Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | ^BVAGLIO, S. et al. (2021) |
| Hylobatidae | <i>Symphalangus</i> | <i>Symphalangus syndactylus</i> | Físico | Estrutural | Estruturas altas, várias redes | Comportamental | Positivo | Aumento de comportamentos típicos da espécie. | Smithsonian's National Zoo (Washington, EUA) | ANDERSON, M. R. (2014) |
| Indriidae | <i>Propithecus</i> | <i>Propithecus coquereli</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Caixa com mamadeiras e dispositivo de suspensão (cabide) preenchidos com amêndoas | Comportamental | Positivo | Aumentou a locomoção, consequentemente diminuiu o repouso. | Duke Lemur Center (Carolina do Norte, EUA) | SHAPIRO, M. E.; SHAPIRO, H. G.; EHMKE, E. E. (2018) |
| Lemuridae | <i>Eulemur</i> | <i>Eulemur collaris</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Dispenser de bambu | Comportamental | Positivo | Diminuição dos comportamentos inativos e aumento dos comportamentos ativos. | Indianapolis Zoo (Indiana, EUA) | FERNANDEZ, E. J.; TIMBERLAKE, W. (2019) |
| Lemuridae | <i>Eulemur</i> | <i>Eulemur coronatus</i> | Social | Visitantes/ Tratador | Visitantes e tratador ofereciam alimento para os animais | Comportamental | Positivo | Significativamente menos tempo sendo agressivo e também foi mais interativo com os tratadores durante a presença dos visitantes. | Newquay Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | JONES, H. et al. (2016) |
| Lemuridae | <i>Eulemur</i> | <i>Eulemur fulvus</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Bambu recheado e caixa de arame | Comportamental | Positivo | Reduziu o comportamento estereotipado, a inatividade e o comportamento invisível e aumentou as interações sociais | Zoo da Maia (Maia, Portugal) | COSTA, R.; SOUSA, C.; LLORENTE, M. (2018) |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------------------|--------------------------------------|-----------|-------------------------------|---|----------------|----------|---|--|--|
| Lemuridae | <i>Eulemur</i> | <i>Eulemur fulvus albifrons</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Quatro caixas de alimento auto-operadas (continha um temporizador e orifícios para os lêmures retirarem a comida) | Comportamental | Positivo | e o comportamento alimentar. Aumento da atividade e passaram mais tempo nas árvores. | Zurich Zoo (Zurique, Suíça) | SOMMERFELD, R. et al. (2006) |
| Lemuridae | <i>Eulemur</i> | <i>Eulemur macaco macaco</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Caixa de arame com alimentos | Comportamental | Positivo | Diminuição significativa no aliciamento e no descanso, aumento significativo na brincadeira e nenhuma diferença significativa na alimentação. | Henson Robinson Zoo (Springfield, EUA) | MALONEY, M. A. et al. (2006) |
| Lemuridae | <i>Hapalemur</i> | <i>Hapalemur griseus alaotrensis</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Quatro caixas de alimento auto-operadas (continha um temporizador e orifícios para os lêmures retirarem a comida) | Comportamental | Positivo | Aumento da atividade e passaram mais tempo nas árvores. | Zurich Zoo (Zurique, Suíça) | SOMMERFELD, R. et al. (2006) |
| Lemuridae | <i>Lemur</i> | <i>Lemur catta</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Dispenser de bambu | Comportamental | Positivo | Diminuição dos comportamentos inativos e aumento dos comportamentos ativos. | Indianapolis Zoo (Indiana, EUA) | FERNANDEZ, E. J.; TIMBERLAKE, W. (2019) |
| Lemuridae | <i>Lemur</i> | <i>Lemur catta</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Caixa com mamadeiras e dispositivo de | Comportamental | Positivo | Aumentou a locomoção, | Duke Lemur Center | SHAPIRO, M. E.; SHAPIRO, |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------|--------------------|-----------|-------------------------------|---|----------------|----------|--|---|--|
| Lemuridae | <i>Lemur</i> | <i>Lemur catta</i> | Sensorial | Olfativo | suspensão (cabide) preenchidos com uvas Estimulação olfativa (alfazema, hortelã-pimenta) | Comportamental | Neutro | consequentemente diminuiu o repouso. | (Carolina do Norte, EUA) | H. G.; EHMKE, E. E. (2018) |
| Lemuridae | <i>Lemur</i> | <i>Lemur catta</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Caixa de arame com alimentos | Comportamental | Positivo | As condições de odor individuais tiveram relativamente poucos efeitos nos comportamentos dos lêmures. Não sobreviveram à correção para testes múltiplos. Diminuição significativa no aliciamento e no descanso, aumento significativo na brincadeira e nenhuma diferença significativa na alimentação. | Birmingham Wildlife Conservation Park (Inglaterra, Reino Unido) | BAKER, B.; TAYLOR, S.; MONTROS E, V. T. (2017) |
| Lemuridae | <i>Lemur</i> | <i>Lemur catta</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Caixas juntas com comida visível e não visível e caixa separadas com comida visível e não visível | Comportamental | Positivo | Diminuição significativa no aliciamento e no descanso, aumento significativo na brincadeira e nenhuma diferença significativa na alimentação. Caixas juntas aumentaram significativamente os níveis de atividade de lêmures e separar as caixas reduziu a incidência de roubo de alimentos por outras espécies. | Henson Robinson Zoo (Springfield, EUA) | MALONEY, M. A. et al. (2006) |
| Lemuridae | <i>Lemur</i> | <i>Lemur catta</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Caixas juntas aumentaram significativamente os níveis de atividade de lêmures e separar as caixas reduziu a incidência de roubo de alimentos por outras espécies. Aumento significativo na agressão e uma diminuição significativa nas outras categorias de | Santa Ana Zoo (CA, EUA) | DISHMAN, D. L.; THOMSON, D. M.; KARNOVSKY, N. J. (2009) |
| Lemuridae | <i>Lemur</i> | <i>Lemur catta</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Aumento significativo na agressão e uma diminuição significativa nas outras categorias de | Edinburgh Zoo (Escócia, Reino Unido) | A/B CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|----------------|----------------------|-----------|-------------------------------|---|--|----------|--|---|--|
| Lemuridae | <i>Lemur</i> | <i>Lemur catta</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | comportamento (aliciamento, afiliativo e inatividade). Espécies menores eram mais afetadas negativamente por audiências do que espécies maiores, especialmente se fossem arbóreas. | Chester Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | ^{A/B} CHAMO VE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAETZE L, P. (1988) |
| Lemuridae | <i>Lemur</i> | <i>Lemur fulvus</i> | Social | Visitantes | Presença de visitantes | Comportamental | Negativo | Espécies menores eram mais afetadas negativamente por audiências do que espécies maiores, especialmente se fossem arbóreas. | Chester Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | ^{A/B} CHAMO VE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAETZE L, P. (1988) |
| Lemuridae | <i>Varecia</i> | <i>Varecia rubra</i> | Sensorial | Olfativo | Exposição a óleos essenciais (benzoína, lavanda, capim-limão) | Comportamental e Fisiológica (amostras fecais) | Negativo | Taxas significativamente mais baixas de comportamentos relacionados ao estresse e também aumentaram significativamente seus níveis de FGCs e redução significativa nos comportamentos sociais. | Dudley Zoo & Castle (Inglaterra, Reino Unido) | ^B VAGLIO, S. et al. (2021) |
| Lemuridae | <i>Varecia</i> | <i>Varecia rubra</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Caixa com mamadeiras e dispositivo de suspensão (cabide) preenchidos com uvas | Comportamental | Positivo | Aumentou a locomoção, consequentemente diminuiu o repouso. | Duke Lemur Center (Carolina do Norte, EUA) | SHAPIRO, M. E.; SHAPIRO, H. G.; EHMKE, E. (2018) |

| | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------|-------------------------------------|-----------|-------------------------------|--|----------------|----------|--|--|---|
| Lemuridae | <i>Varecia</i> | <i>Varecia variegata</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Frutas inteiras, em vez de frutas picadas | Comportamental | Positivo | Aumentou a quantidade de tempo gasto em atividades de alimentação e manipulação manual dos itens da dieta. | Banham Zoo, Battersea Zoo, Chester Zoo, Colchester Zoo e Penscynor Zoo (Inglaterra e País de Gales, Reino Unido) | KERRIDGE, F. J. (2005) A/B |
| Lorisidae | <i>Loris</i> | <i>Loris lydekkerianus nordicus</i> | Alimentar | Mudança na oferta de alimento | Presas vivas | Comportamental | Positivo | Redução da inatividade e aumento dos níveis de forrageamento. Repertório comportamental mais amplo. | ZSL London Zoo (Inglaterra, Reino Unido) | WILLIAMS, E.; CABANA, F.; NEKARIS, K. A. I. (2015) |
| Lorisidae | <i>Perodicticus</i> | <i>Perodicticus potto</i> | Físico | Estrutural | Ciclo de luz invertido, mudanças no recinto (árvores ocas, troncos, plantas vivas) | Comportamental | Positivo | Aumento significativo da atividade, expansão do repertório comportamental, surgimento de comportamentos sexuais. | Franklin Park Zoo (Massachusetts, EUA) | FREDERIC K, C.; FERNANDES, D. (1996) |
| Pitheciidae | <i>Pithecia</i> | <i>Pithecia pithecia</i> | Sensorial | Visual | Tela com estímulos visuais | Comportamental | Positivo | Redução significativa no comportamento de coçar dos saquis. | Korkeasaari Zoo (Helsinque, Finlândia) | HIRSKYJ-DOUGLAS, I.; KANKAANPÄÄ, V. (2021) |
| Pitheciidae | <i>Pithecia</i> | <i>Pithecia pithecia</i> | Cognitivo | Digital | Interações dos saquis ao usar | Comportamental | Positivo | Redução significativa no | Korkeasaari Zoo | HIRSKYJ-DOUGLAS, I.; |

o sistema de
telas (toque)

comportamento de
coçar dos saquis.

(Helsinki,
Finlândia)

**KANKAAN
PÄÄ, V.
(2021)**

NI= Não Identificado; A= estudo realizado em mais de um país; B= estudo realizado em mais de um zoológico; C= mais de um tipo de enriquecimento.

9. APÊNDICE B – LISTA DE REFERÊNCIAS DOS 75 ARTIGOS UTILIZADOS NESSE TRABALHO.

AMREIN, M.; HEISTERMANN, M.; WEINGRILL, T. The Effect of Fission–Fusion Zoo Housing on Hormonal and Behavioral Indicators of Stress in Bornean Orangutans (*Pongo pygmaeus*). **International Journal Of Primatology**, [S.L.], v. 35, n. 2, p. 509-528, 22 mar. 2014.

ANDERSON, M. R. Reaching New Heights: the effect of an environmentally enhanced outdoor enclosure on gibbons in a zoo setting. **Journal Of Applied Animal Welfare Science**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 216-227, 15 maio 2014.

BAKER, B.; TAYLOR, S.; MONTROSE, V. T. The effects of olfactory stimulation on the behavior of captive ring-tailed lemurs (*Lemur catta*). **Zoo Biology**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 16-22, 14 dez. 2017.

BONNIE, K. E.; ANG, M. Y. L.; ROSS, S. R. Effects of crowd size on exhibit use by and behavior of chimpanzees (*Pan troglodytes*) and Western lowland gorillas (*Gorilla gorilla*) at a zoo. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 178, p. 102-110, maio 2016.

BORTOLINI, T. S.; BICCA-MARQUES, J. C. The effect of environmental enrichment and visitors on the behaviour and welfare of two captive hamadryas baboons (*Papio hamadryas*). **Animal Welfare-The UFAW Journal**, v. 20, n. 4, p. 573, 2011.

CARDER, G.; SEMPLE, S. Visitor effects on anxiety in two captive groups of western lowland gorillas. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 115, n. 3-4, p. 211-220, dez. 2008.

CARRASCO, L. et al. Benefits of training/playing therapy in a group of captive lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). **Animal Welfare**, v. 18, n. 1, p. 9-19, 2009.

CARTER, M.; SHERWEN, S.; WEBBER, S. An evaluation of interactive projections as digital enrichment for orangutans. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 40, n. 2, p. 107-114, 27 jan. 2021.

CHAMOVE, A. S.; HOSEY, G. R.; SCHAETZEL, P. Visitors excite primates in zoos. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 7, n. 4, p. 359-369, 1988.

CHANG, T. R.; FORTHMAN, D. L.; MAPLE, T. L. Comparison of confined mandrill (*Mandrillus sphinx*) behavior in traditional and “ecologically representative” exhibits. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 18, n. 3, p. 163-176, 1999.

CHELLURI, G. I.; ROSS, S. R.; WAGNER, K. E. Behavioral correlates and welfare implications of informal interactions between caretakers and zoo-housed chimpanzees and gorillas. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 147, n. 3-4, p. 306-315, ago. 2013.

CHOO, Y.; TODD, P. A.; LI, D. Visitor effects on zoo orangutans in two novel, naturalistic enclosures. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 133, n. 1-2, p. 78-86, ago. 2011.

CLARK, F. E. et al. High-tech and tactile: Cognitive enrichment for zoo-housed gorillas. **Frontiers in psychology**, v. 10, p. 1574, 2019.

CLARK, F. E.; SMITH, L. J. Effect of a Cognitive Challenge Device Containing Food and Non-Food Rewards on Chimpanzee Well-Being. **American Journal Of Primatology**, [S.L.], v. 75, n. 8, p. 807-816, 25 jun. 2013.

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**, [S.L.], v. 21, n. 2, p. 185-199, 4 jan. 2018.

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

FERNANDEZ, E. J.; TIMBERLAKE, W. Selecting and testing environmental enrichment in lemurs. **Frontiers in Psychology**, p. 2119, 2019.

FREDERICK, C.; FERNANDES, D. Behavioral changes in pottos (*Perodicticus potto*): effects of naturalizing an exhibit. **International Journal Of Primatology**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 389-399, jun. 1996.

FULLER, G et al. Examining deep litter as environmental enrichment for a family group of wolf's guenons, *Cercopithecus wolffi*. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 29, n. 5, p. 626-632, 8 out. 2009.

FULLER, G. et al. Behavioral and hormonal responses to the availability of forage material in Western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). **Zoo Biology**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 23-34, 6 dez. 2017.

GARCIA, J. O. P. et al. Orangulas: effect of scheduled visual enrichment on behavioral and endocrine aspects of a captive orangutan (*Pongo pygmaeus*). **Journal Of Zoo And Aquarium Research**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 67-72, 31 jan. 2020.

GILLOUX, I.; GURNELL, J.; SHEPHERDSON, D. An enrichment device for great apes. **Animal Welfare**, v. 1, n. 4, p. 279-289, 1992.

GRONQVIST, G. et al. The effects of three types of environmental enrichment on the behaviour of captive Javan gibbons (*Hylobates moloch*). **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 147, n. 1-2, p. 214-223, jul. 2013.

GRUNAUER, P. P.; WALGUARNERY, J. W. Relative response to digital tablet devices and painting as sensory enrichment in captive chimpanzees. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 37, n. 4, p. 269-273, jul. 2018.

HANSEN, B. K. et al. Understanding the Behavior of Sanctuary-Housed Chimpanzees During Public Programs. **Anthrozoös**, [S.L.], v. 33, n. 4, p. 481-495, 3 jul. 2020.

HEBERT, P. L.; BARD, K. Orangutan use of vertical space in an innovative habitat. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 239-251, 2000.

HERRELKO, E. S.; VICK, S.-J.; BUCHANAN-SMITH, H. M. Cognitive Research in Zoo-Housed Chimpanzees: influence of personality and impact on welfare. **American Journal Of Primatology**, [S.L.], v. 74, n. 9, p. 828-840, 30 maio 2012.

HIRSKYJ-DOUGLAS, I.; KANKAANPÄÄ, V. Exploring How White-Faced Sakis Control Digital Visual Enrichment Systems. **Animals**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 557, 20 fev. 2021.

HOPPER, L. M.; SHENDER, M. A.; ROSS, S. R. Behavioral research as physical enrichment for captive chimpanzees. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 35, n. 4, p. 293-297, 27 maio 2016.

INOUE, N.; SHIMADA, M. Comparisons of Activity Budgets, Interactions, and Social Structures in Captive and Wild Chimpanzees (*Pan troglodytes*). **Animals**, [S.L.], v. 10, n. 6, p. 1063, 19 jun. 2020.

JONES, H. et al. The influence of visitor interaction on the behavior of captive crowned lemurs (*Eulemur coronatus*) and implications for welfare. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 222-227, maio 2016.

JONES, M.; PILLAY, N. Foraging in captive hamadryas baboons: implications for enrichment. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 88, n. 1-2, p. 101-110, set. 2004.

KERRIDGE, F. J. Environmental enrichment to address behavioral differences between wild and captive black-and-white ruffed lemurs (*Varecia variegata*). **American Journal Of Primatology**, [S.L.], v. 66, n. 1, p. 71-84, 2005.

KURTYCZ, L. M.; WAGNER, K. E.; ROSS, S. R. The choice to access outdoor areas affects the behavior of great apes. **Journal Of Applied Animal Welfare Science**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 185-197, 27 mar. 2014.

LEEDS, A. et al. Monitoring the social behavior of a bachelor mandrill (*Mandrillus sphinx*) dyad participating in touchscreen-mediated cognitive testing. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 397-402, 20 maio 2019.

LEONARDI, R. et al. Living together: behavior and welfare in single and mixed species groups of capuchin (*Cebus apella*) and squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*). **American Journal Of Primatology**, [S.L.], v. 72, n. 1, p. 33-47, jan. 2010.

LEWIS, R. N. et al. The effect of visitors on the behavior of zoo-housed western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). **Zoo Biology**, [S.L.], v. 39, n. 5, p. 283-296, 19 ago. 2020.

LITTLE, K. A.; SOMMER, V. Change of enclosure in langur monkeys: implications for the evaluation of environmental enrichment. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 21, n. 6, p. 549-559, 2002.

LÓPEZ-ÁLVAREZ, J. et al. Looking for Visitor's Effect in Sanctuaries: implications of guided visitor groups on the behavior of the chimpanzees at fundació mona. **Animals**, [S.L.], v. 9, n. 6, p. 347, 13 jun. 2019.

LUKAS, K. E.; HOFF, M. P.; MAPLE, T. L. Gorilla behavior in response to systematic alternation between zoo enclosures. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 81, n. 4, p. 367-386, maio 2003.

MALLAVARAPU, S. et al. Using multiple joystick systems in computerised enrichment for captive orangutans. **Animal Welfare**, [S.L.], v. 22, n. 3, p. 401-409, 1 ago. 2013.

MALONEY, M. A. et al. Behavioral Responses of Silverback Gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) to Videos. **Journal Of Applied Animal Welfare Science**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 96-108, 31 mar. 2011.

MALONEY, M. A. et al. Effects of three food enrichment items on the behavior of black lemurs (*Eulemur macaco macaco*) and ringtail lemurs (*Lemur catta*) at the Henson Robinson Zoo, Springfield, Illinois. **Journal Of Applied Animal Welfare Science**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 111-127, abr. 2006.

MARGULIS, S. W.; STEELE, G. R.; KLEINFELDER, R. E. Use of Buckets as Tools by Western Lowland Gorillas. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 31, n. 2, p. 260-266, 30 jan. 2012.

MARTÍN, O. et al. Improving the Welfare of a Zoo-Housed Male Drill (*Mandrillus leucophaeus poensis*) Aggressive Toward Visitors. **Journal Of Applied Animal Welfare Science**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 323-334, 16 mar. 2016.

MELFI, V. A.; THOMAS, S. Can training zoo-housed primates compromise their conservation? A case study using Abyssinian colobus monkeys (*Colobus guereza*). **Anthrozoös**, [S.L.], v. 18, n. 3, p. 304-317, set. 2005.

OGDEN, J. J.; LINDBURG, D. G.; MAPLE, T. L. A preliminary study of the effects of ecologically relevant sounds on the behaviour of captive lowland gorillas. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 39, n. 2, p. 163-176, fev. 1994.

PERDUE, B. M. et al. Technology at the Zoo: the influence of a touchscreen computer on orangutans and zoo visitors. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 27-39, 11 fev. 2011.

POMERANTZ, O.; TERKEL, J. Effects of positive reinforcement training techniques on the psychological welfare of zoo-housed chimpanzees (*Pan troglodytes*). **American Journal Of Primatology**, [S.L.], v. 71, n. 8, p. 687-695, ago. 2009.

RAPAPORT, L. G. Optimal foraging theory predicts effects of environmental enrichment in a group of adult golden lion tamarins. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 231-244, 1998.

REGAIOLLI, B. et al. Gum feeder as environmental enrichment for zoo marmosets and tamarins. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 39, n. 2, p. 73-82, mar. 2020.

RIPTIANINGSIH, F. D.; FARAJALLAH, D. P.; ASTUTI, D. A. Feeding behavior of tonkean macaques (*Macaca tonkeana*) in Schmutzer Primates Center and Ragunan Zoo, Jakarta. **Makara Journal of Science**, p. 55-63, 2015.

RITVO, S. E.; MACDONALD, S. E. Music as enrichment for Sumatran orangutans (*Pongo abelii*). **Journal Of Zoo And Aquarium Research**, [S.L.], v. 4, n. 3, p. 156-163, 2 ago. 2016.

RODRIGUES, N. S. S. O.; AZEVEDO, C. S. Influence of visitors on the behaviour of Yellow-breasted capuchins *Sapajus xanthosternos* at Belo Horizonte Zoo (BH Zoo), Brazil. **International Zoo Yearbook**, [S.L.], v. 51, n. 1, p. 215-224, 15 nov. 2016.

ROTH, A. M.; CORDS, M. Zoo visitors affect sleep, displacement activities, and affiliative and aggressive behaviors in captive ebony langurs (*Trachypithecus auratus*). **Acta Ethologica**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 61-68, 21 mar. 2020.

RYAN, A. M.; HAUBER, M. E. Group compositional changes impact the social and feeding behaviors of captive hamadryas baboons (*Papio hamadryas hamadryas*). **Zoo Biology**, [S.L.], v. 35, n. 2, p. 137-146, 1 fev. 2016.

SANDERS, K.; FERNANDEZ, E. J. Behavioral implications of enrichment for golden lion tamarins: a tool for ex situ conservation. **Journal Of Applied Animal Welfare Science**, [S.L.], p. 1-10, 25 ago. 2020.

SHA, J. C. M. et al. Environmental complexity and feeding enrichment can mitigate effects of space constraints in captive callitrichids. **Laboratory Animals**, [S.L.], v. 50, n. 2, p. 137-144, 29 maio 2015.

SHA, J. et al. Effects of single-use and group-use enrichment on stereotypy and intragroup aggressive and affiliative behaviors of a social group of squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*) at the Singapore Zoo. **Journal Of Applied Animal Welfare Science**, [S.L.], v. 15, n. 4, p. 358-371, out. 2012.

SHAPIRO, M. E.; SHAPIRO, H. G.; EHMKE, E. E. Behavioral responses of three lemur species to different food enrichment devices. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 37, n. 3, p. 146-155, maio 2018.

SHARIMAN, P. S. M. A.; RUPPERT, N. Effect of environmental enrichment on activities of captive orangutans at Taiping Zoo, Malaysia. **Malayan Nature Journal**, v. 69, n. 4, p. 327-335, 2017.

SOMMERFELD, R. et al. Feeding enrichment by self-operated food boxes for white-fronted lemurs (*Eulemur fulvus albifrons*) in the Masoala exhibit of the Zurich Zoo. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 145-154, 2006.

SPIEZIO, C. et al. Positive reinforcement training: a tool for care and management of captive vervet monkeys (*Chlorocebus aethiops*). **Animal Welfare**, [S.L.], v. 24, n. 3, p. 283-290, 1 ago. 2015.

VAGLIO, S. et al. Effects of scent enrichment on behavioral and physiological indicators of stress in zoo primates. **American Journal of Primatology**, v. 83, n. 5, p. e23247, 2021.

VICK, S.-J.; ANDERSON, J. R.; YOUNG, R. Maracas for Macaca? Evaluation of three potential enrichment objects in two species of zoo-housed macaques. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 19, n. 3, p. 181-191, 2000.

WALLACE, E. K. et al. An investigation into the use of music as potential auditory enrichment for moloch gibbons (*Hylobates moloch*). **Zoo Biology**, [S.L.], v. 32, n. 4, p. 423-426, 3 jun. 2013.

WALLACE, E. K. *et al.* Is music enriching for group-housed captive chimpanzees (*Pan troglodytes*)? **Plos One**, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 0172672, 29 mar. 2017.

WELLS, D. L.; IRWIN, R. M. The Effect of Feeding Enrichment on the Moloch Gibbon (*Hylobates Moloch*). **Journal Of Applied Animal Welfare Science**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 21-29, 23 dez. 2008.

WILLIAMS, E.; CABANA, F.; NEKARIS, K. A. I. Improving diet and activity of insectivorous primates in captivity: naturalizing the diet of northern ceylon gray slender loris, *Loris lydekkerianus nordicus*. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 34, n. 5, p. 473-482, 14 jul. 2015.

WOJCIECHOWSKI, S. Introducing a fourth primate species to an established mixed-species exhibit of African monkeys. **Zoo Biology**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 95-108, 2004.

WOOD, W. Biological requirements for occupation in primates: an exploratory study and theoretical analysis. **Journal Of Occupational Science**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 66-81, ago. 1998.

WOOD, W. Environmental influences upon the social choices, occupational behaviours and adaptedness of zoo chimpanzees: relevance to occupational therapy. **Scandinavian Journal Of Occupational Therapy**, [S.L.], v. 5, n. 3, p. 119-131, jan. 1998.

WOOD, W. Interactions among environmental enrichment, viewing crowds, and zoo chimpanzees (*Pan troglodytes*). **Zoo Biology**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 211-230, 1998.

YAMANASHI, Y. et al. Introducing tool-based feeders to zoo-housed chimpanzees as a cognitive challenge: spontaneous acquisition of new types of tool use and effects on behaviours and use of space. **Journal Of Zoo And Aquarium Research**, [S.L.], v. 4, n. 3, p. 147-155, 2 ago. 2016.

ZARAGOZA, F. et al. Influence of environmental enrichment in captive chimpanzees (*Pan troglodytes* spp.) and gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*): behavior and faecal cortisol levels. **Revista Científica**, vol. 11, n. 5, p. 447-456. 2011.