

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DA FAUNA

MARINA MORAES SCHWEIZER

**ESTUDO DEMOGRÁFICO E COMPARATIVO DO MANEJO DE
ELEFANTES ASIÁTICOS (*ELEPHAS MAXIMUS*, LINNAEUS 1758) SOB
CUIDADOS HUMANOS NO BRASIL**

São Carlos

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DA FAUNA

MARINA MORAES SCHWEIZER

**ESTUDO DEMOGRÁFICO E COMPARATIVO DO MANEJO DE
ELEFANTES ASIÁTICOS (*ELEPHAS MAXIMUS*, LINNAEUS 1758) SOB
CUIDADOS HUMANOS NO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna, para obtenção do título de mestra profissional em Conservação da Fauna.

Orientação: Prof. Dr. Marcelo Nivert Schindwein

Co-orientação: Gerard Paul Creighton

São Carlos

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Marina Moraes Schweizer, realizada em 28/04/2022.

Comissão Julgadora:


Prof. Dr. Marcelo Nivert Schlindwein (UFSCar)


Prof. Dr. Helbert Medeiros Prado (UFSCar)


Prof. Dr. Marcos Rochado Ferraz (UERJ)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna.

AGRADECIMENTOS

Aos elefantes que conheci e aos que eu não conheço. São as espécies que me fascinam e me encantam a todo momento. Em especial e em memória à Carla, a primeira elefanta que conheci e que despertou meu amor.

Ao meu melhor amigo e companheiro Victor que, por mais que apoio e paciência, me ajudou a me formar a pessoa que sou. Esse trabalho não teria saído sem a sua ajuda. Muito obrigada!

Aos meus pais Sônia e Marcos que me deram apoio emocional e financeiro. Fizeram tudo o que estava ao alcance deles para minha felicidade e não tenho palavras para dizer o quanto os amo.

Aos meus amigos que durante todo o tempo me ouviram falar mais de elefante do que qualquer outro tema. Obrigada pela paciência e pelo interesse de vocês.

Ao meu orientador Marcelo que lutou comigo por esse trabalho. A caminhada foi longa e os resultados valeram a pena. Obrigada por insistir em mim e por acreditar no potencial dessa pesquisa. Agradeço também a paciência e a compreensão que foram tão importantes para mim durante todo esse processo.

Ao meu co-orientador Gerry, que sem me conhecer aceitou o desafio. Uma pessoa que faz de sua vida uma inspiração.

Às instituições e colegas profissionais que aceitaram participar desse trabalho. Todas me receberam com carinho e de portas abertas. Muito obrigada a todos os profissionais por compartilhar comigo o conhecimento, o carinho pelos animais e a dedicação à eles.

RESUMO

O elefante asiático é uma espécie de mamífero herbívoro considerado da megafauna. Há milhares de anos os elefantes são mantidos sob cuidados humanos. Apesar da longa história de elefantes sob cuidados humanos, ainda hoje se encontram dificuldades em manter esses animais em condições que promovam bem-estar e que permita que os animais prosperem. Associações de zoológicos e santuários internacionais desenvolveram documentos como guias para seus associados. No Brasil ainda não existe tal documento. Os elefantes asiáticos que vivem em território nacional estão espalhados em instituições com gerenciamentos diversos. Esse trabalho teve como objetivo reunir informações dessas instituições sobre os animais e comparar estratégias de manejo empregadas pelas instituições com a literatura disponível. Foram empregadas 305 horas em campo, visitando sete das dez instituições que abrigam essa espécie. Foram coletados dados sobre a estrutura do recinto em que os animais vivem, informações sobre os indivíduos, alimentação dos animais e manejo comportamental. Esse trabalho demonstrou que as instituições brasileiras seguem no caminho direcionado pelos guias de manejo internacionais, embora o ideal ainda não tenha sido alcançado. Por fim, algumas mudanças são propostas buscando ações que as instituições podem desempenhar para aumentar a qualidade de vida e oferecer mais oportunidades para os animais viverem uma vida plena.

Palavras-chave: bem-estar animal; zoológico; comportamento; alimentação; recinto.

ABSTRACT

The Asian elephant is a species of herbivore mammal which is considered to be megafauna. For thousands of years the elephants are kept under human care. Despite the long history of elephants in captivity, there are still difficulties in keeping these animals under conditions that can foster well being and allow the animals to prosper. Zoo associations and international sanctuaries have developed documents as guidelines for their associates. In Brazil there is no such document available yet. The Asian elephants living in Brazil are distributed between many institutions. This work has the goal of putting together the information that these institutions have on their animals and to compare management strategies employed by each institution with the available literature. Overall, we did 305 hours of field work, visiting seven among the ten institutions housing Asian elephants. We collected data on the infrastructure of their enclosures, on the individuals themselves, their feeding and their managing. This work shows that Brazilian institutions are working towards the setpoints determined by the international guidelines, although we aren't quite there yet. Finally, some changes are proposed so that the institutions can improve the welfare of their elephants and providing more opportunities for their animals to live fulfilling lives.

Keywords: animal welfare; zoological garden; behavior; feeding; enclosure.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação entre região geográfica, instituição, quantidade de animais e tipo de administração	16
Tabela 2: Locais, período amostral e horas em campo	17
Tabela 3: Idade dos elefantes do Brasil	19
Tabela 4: Procedência dos animais.	20
Tabela 5: Circunstância de transferência dos animais ao local atual.	21
Tabela 6: Construção dos recintos.	24
Tabela 7: Estruturas de segurança	25
Tabela 8: Recintos dos elefantes.	27
Tabela 9: Estruturas verticalizadas nos recintos dos elefantes.	27
Tabela 10: Especificações na IN 07/15 para a Família Elephantidae. Área do recinto em m ² ; quantidade de animais; área e profundidade de tanque; quantidade, área e altura mínimas de cambiamentos; área de maternidade; categoria de segurança e demais especificações	28
Tabela 11: Frequência de oferecimento de alimentação	31
Tabela 12: Alimentos volumosos oferecidos diariamente aos animais.	32
Tabela 13: Formas de oferecimento de alimentos volumosos	33
Tabela 14: Local de oferta de alimentos volumosos.	35
Tabela 15: Alimentos concentrados oferecidos diariamente aos animais	36
Tabela 16: Formas de oferecimento de alimentos concentrados.	36
Tabela 17: Frequência de avaliação de orçamento temporal.	33
Tabela 18: Frequência semanal de enriquecimentos e condicionamentos. IC = ações inconstantes; N.R. = não realizado.	33
Tabela 19: Condutas estabelecidas para cada animal amostrado	34
Tabela 20: Responsável por ações voltadas ao comportamento animal em cada instituição.	35
Tabela 21: Executor de ações voltadas ao comportamento dos animais em cada instituição amostrada.	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema comparativo entre trato gastrointestinal de <i>L. africana</i> e <i>E. maximus</i> . Fonte: Clauss <i>et al.</i> , 2007.	6
Figura 2: Gráfico percentual do plantel amostrado.	19
Figura 3: Faixa etária dos elefantes do Brasil.	20
Figura 4: Gráfico percentual da circunstância da transferência do animal para instituição.	21
Figura 5: Exemplo de estruturas de segurança no recinto. Na foto: fosso seco e cerca elétrica.	25
Figura 6: Contato direto e contato protegido em instituições brasileiras.	29
Figura 7: Gráfico percentual de frequência de alimentação.	31
Figura 8: Formas de disposição de alimentos volumosos.	33
Figura 9: Alimento volumoso oferecido diretamente no chão.	34
Figura 10: Alimento volumoso oferecido em comedouro.	34
Figura 11: Formas de disposição de alimentos concentrados.	37
Figura 12: Alimentos concentrados dispostos no chão.	37
Figura 13: Alimentos concentrados dispostos em comedouro.	38
Figura 14: Alimentos concentrados sendo oferecidos manualmente.	38
Figura 15: Comedouro alto no Zoológico de Chester, Inglaterra.	39
Figura 16: Comedouro em tubo de concreto, Dublin Zoo, 2019.	40
Figura 17: Manjedoura em barras e comedouro em bombona, Belfast Zoo, 2019.	40
Figura 18: Manjedoura de grande fixa, Dublin Zoo, 2019.	41
Figura 19: Comedouros móveis em esfera, San Diego Safari Park, 2016.	41
Figura 20: Frequência de avaliação de orçamento temporal.	42
Figura 21: Cuidado podal sendo realizado com o condicionamento.	44
Figura 22: Responsável por ações voltadas ao comportamento animal em cada instituição.	45
Figura 23: Executor de ações voltadas ao comportamento dos animais em cada instituição amostrada.	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Revisão bibliográfica	3
1.2 <i>Elephas maximus</i>	7
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3 MATERIAIS E MÉTODOS	14
3.1 Locais	14
3.2 Animais	16
3.3 Metodologia de Amostragem	17
3.4 Análise de dados	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 Indivíduos	19
4.2 Alojamento	24
4.3 Alimentação	31
4.3.1 Alimentos Volumosos	32
4.3.2 Alimentos Concentrados	36
4.4 Comportamento	42
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
6 REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

Hoje existem três espécies de elefantes viventes. Duas espécies ocorrem no continente africano e uma na Ásia. As duas espécies africanas, do gênero *Loxodonta*, apresentam presas em ambos os sexos, coloração da pele acinzentada e orelhas proporcionalmente grandes. O elefante asiático tem orelhas proporcionalmente menores e pele acinzentada com pontos de despigmentação (Fowler & Mikota, 2006).

Os elefantes habitam ambientes de florestas e savana e, por sua influência no ambiente, são conhecidos como jardineiros das florestas. Eles podem derrubar árvores, cavar pontos de água e embarreirar rios (Fowler & Mikota, 2006).

Todas as espécies enfrentam grau de ameaça que varia de Ameaçado a Criticamente Ameaçada, de acordo com a lista vermelha da União Internacional pela Conservação da Natureza. Entre as principais ameaças às espécies estão a perda e fragmentação de habitats, a caça predatória pelo marfim e o conflito entre humanos e elefantes (Williams *et al.*, 2020)

As ações para a conservação das espécies incluem a educação ambiental e o manejo de reservas ambientais e seus recursos. Muitas espécies podem ter uma população vivendo fora do ambiente natural. Esse cuidado de animais fora de seus ambientes naturais é denominado *ex-situ*. O *ex-situ* contribui para a conservação da fauna de diversas espécies. Como um dos maiores exemplos da conservação *ex-situ*, o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) teve grande sucesso na reprodução sob cuidados humanos e na reintrodução de indivíduos em áreas de ocorrência natural (Ruiz-Miranda *et al.*, 2019; Balmford, 2017).

Elefantes são mantidos sob cuidados humanos há milhares de anos (Charles, 2020; Fowler & Mikota, 2006) Ao longo da história esses animais foram mantidos em coleções e utilizados para cerimônias, guerras e trabalho. Ainda hoje, elefantes ainda são utilizados para algumas dessas funções. (Carr & Broom, 2018; Thein *et al.*, 2018; Bansiddhi *et al.*, 2020). Tais atividades aumentam a demanda pela captura de elefantes em natureza, uma vez que a procriação em cativeiro é dificultosa, e resultam em consideráveis impactos nas populações. Para suprir tais demandas, é comum que caçadores matem membros mais velhos e capturem filhotes. (Charles, 2020; Prakash *et al.*, 2020; Nijman, 2014; Lahdenperä *et al.*, 2019).

Estudos apontam para mudanças nas atitudes de humanos em relação a outros animais ao longo dos anos (George, 2016; Hampton & Teh-White, 2019). De maneira correspondente, associações de zoológico têm buscado desenvolver documentos com parâmetros e orientações para seus associados para promover um cuidado de maior qualidade aos seus animais. Dois

exemplos desses documentos são o guia de manejo da Associação Norte Americana de Zoológicos e Aquários (AZA) e o guia de manejo da Associação Britânica e Irlandesa de Zoológicos e Aquários (BIAZA) (BIAZA, 2019; AZA, 2012).

O Brasil tem atualmente 16 elefantes asiáticos (*Elephas maximus*) e quatro elefantes africanos da savana (*Loxodonta africana*) dentro de seu território. Esses animais estão distribuídos entre três regiões (Sul, Sudeste e Centro-Oeste) e em nove instituições (BioParque do Rio, Zoológico de São Paulo, Zooparque Itatiba, Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros, Bosque Zoológico Municipal Fábio Barreto, BioParque Pomerode, Beto Carrero World, Santuário de Elefantes Brasil, Zoológico de Belo Horizonte e Fundação Jardim Zoológico de Brasília).

Esses animais estão alojados sozinhos ou em duplas, tendo como exceção o Santuário de Elefantes Brasil, onde há um grupo contendo quatro indivíduos e um indivíduo que até o momento se encontra solitário, uma vez que não demonstrou interesse em se aproximar dos demais. Muitas das instituições que mantêm esses animais usam os guias de manejo da AZA como referência para os cuidados dedicados aos animais. Contudo é importante ressaltar que esses guias estão disponíveis apenas na língua inglesa e que não são todos os profissionais que conseguem os compreender, dada a barreira linguística. No Brasil temos a Associação de Zoológicos e Aquários do Brasil (AZAB), porém ainda não há publicado um guia de manejo para esses animais pela associação brasileira.

Esse estudo teve como objetivo buscar informações sobre os indivíduos de elefantes asiáticos mantidos no Brasil e os cuidados destinados a eles. Esperamos que esse estudo sirva de auxílio e incentivo para a criação de um documento guia específico para os cuidados de elefantes no Brasil. Finalmente, esse estudo busca comparar os cuidados destinados aos elefantes asiáticos do Brasil com as recomendações mais recentes propostas pela literatura.

1.1 Revisão bibliográfica

A Família Elephantidae (Classe Mammalia; Ordem Proboscidea) conta com três espécies viventes, pertencentes aos gêneros *Loxodonta* e *Elephas*. O gênero *Loxodonta* conta com duas espécies viventes: o elefante-de-savana-africano (*Loxodonta africana*) e o elefante-de-floresta-africano (*Loxodonta cyclotis*). *Elephas* é o outro gênero vivente da Família Elephantidae e é composto por apenas uma espécie ainda existente, *Elephas maximus* (Fowler & Mikota, 2006).

Devido ao seu porte, os elefantes são animais considerados mega vertebrados (Owen-Smith, 1988). Os *E. maximus* podem alcançar 3,5 metros de altura e até 5,5 toneladas de massa (Fowler & Mikota, 2006).

Elefantes asiáticos e africanos apresentam diferenças morfológicas perceptíveis ao olho nu. As diferenças mais notáveis entre *E. maximus* e *L. africana* são vistas nas orelhas e no formato das cabeças e do corpo. Enquanto a espécie africana apresenta orelhas grandes e com formato similar aos contornos do continente africano, a espécie asiática apresenta orelhas pequenas e com um formato que se assemelha às fronteiras geográficas da Índia. Os elefantes asiáticos apresentam duas corcovas na cabeça e a coluna faz um formato convexo. Já os elefantes africanos não apresentam corcovas na cabeça, que apresenta um formato convexo e a coluna faz um formato côncavo na região medial do corpo (Fowler & Mikota, 2006).

Outra diferença é com relação à pele. O elefante africano apresenta uma série de canais com aspecto externo de rachaduras que auxiliam na retenção de líquidos e no subsequente controle da temperatura corporal, enquanto os elefantes asiáticos possuem pele mais macia e sem canais. A tonalidade da pele também pode ser usada para diferenciar os dois gêneros. Os elefantes africanos apresentam pele totalmente de coloração acinzentada e os asiáticos apresentam pontos de descoloração, o que resulta numa coloração cinza com manchas rosadas (Fowler & Mikota, 2006).

A tromba é um órgão que exerce um papel fundamental na vida dos elefantes. É composta pela união do lábio superior com o alongamento do nariz. Esse órgão é composto por 60 mil músculos e pode levantar até 300 kg. A tromba do elefante africano termina em dois processos, um superior e um inferior, enquanto a do elefante asiático termina apenas em um processo superior. Além das funções de respiração e olfato, esse apêndice é utilizado para interagir com o ambiente de diversas formas. Com a tromba, o elefante inspeciona, coleta alimento e água e usa-a para levá-los à boca. A tromba também tem papéis na interação com

outros indivíduos, através do toque e auxiliando na vocalização. Por meio da tromba dos elefantes exercem também atividades de automanutenção, como molhar o corpo, tomar banhos de lama ou de areia, cavar o substrato e coçar o corpo. Para além dessas finalidades específicas, a tromba é um órgão versátil e preênsil e permite que o animal manipule o ambiente de diversas formas (Fowler & Mikota, 2006).

A dentição dos elefantes é composta por um par de incisivos superiores, seis pares de pré-molares, sendo três superiores e três inferiores e seis pares de molares, sendo também três superiores e três inferiores. A fórmula dental é de I 1/0; C 0/0/ PM 3/3 e M 3/3. Os incisivos, conhecidos como presas, são trocados apenas uma vez, durante o primeiro ano de vida e depois crescem continuamente até o óbito do animal. Os demais dentes são trocados até seis vezes durante a vida do animal, sendo a última troca por volta dos 45 anos de idade (Fowler & Mikota, 2006). Na troca dentária dos molares, o novo dente nasce na porção caudal da arcada de modo a empurrar os demais dentes à frente. O dente mais a frente se fragmenta e esses fragmentos caem, são engolidos ou retirados pelo próprio animal. O consumo de itens de difícil mastigação, como galhos e cascas de árvores, auxilia na saúde bucal dos elefantes ao desgastar adequadamente os dentes e auxiliar na troca dentária (EAZA, 2020). As presas são dentes incisivos modificados, tendo crescimento constante e ficando expostos. As presas têm dentre as suas funções: cavar, descascar árvores, carregar objetos e interações agonísticas com outros animais. Nos indivíduos de *E. maximus* a presença de presas é uma característica sexualmente dimórfica. Nessa espécie os machos apresentam presas longas, enquanto que nas fêmeas a presa é ausente ou vestigial (Fowler & Mikota, 2006).

Os mamíferos herbívoros são subdivididos em dois grandes grupos, baseados na morfologia de seu trato gastrointestinal: ruminantes e monogástricos. Os ruminantes (Subordem Ruminantia) possuem o estômago subdividido em quatro câmaras: rúmen, retículo, omaso e abomaso. Nessas câmaras ocorrem diferentes etapas da digestão da matéria vegetal. Diferentemente dos ruminantes, os herbívoros monogástricos apresentam apenas uma câmara estomacal. Nos herbívoros monogástricos a maior parte da digestão da matéria consumida se dá no intestino delgado. Esses animais apresentam as estruturas anatômicas do intestino e ceco bem desenvolvidos (Linzey, 2011).

Uma divisão alternativa dos mamíferos herbívoros em três grandes grupos é proposta por alguns autores, baseando-se no tipo de matéria vegetal consumida. Animais browsers ou podadores são aqueles que se alimentam da parte alta da vegetação, como folhas, frutas e brotos de arbustos. Animais grazers ou pastadores, são os que se alimentam dos vegetais que estão no

estrato baixo do ambiente como as gramíneas e as demais vegetações rasteiras. Uma terceira estratégia de alimentação desempenhada, conhecida como alimentação mista, acontece quando os animais se alimentam de matéria vegetal em todos os estratos (Hofmann & Stewart, 1972; Leuthold, 1977; Gagnon & Chew, 2000; Gordon & Prins, 2008).

Os elefantes são herbívoros monogástricos generalistas. Eles podem consumir desde gramíneas, folhas de arbustos e árvores, frutos e raízes até itens alimentares de maior dureza, como galhos e cascas de árvores. Em sua alimentação, podem chegar a consumir diariamente até 150 quilogramas de matéria vegetal. O sistema digestivo dos elefantes é pouco eficiente (Hatt & Clauss, 2006). O comprimento do trato gastrointestinal dos elefantes é proporcionalmente reduzido, se comparado ao de outros herbívoros monogástricos (Clauss *et al.*, 2007; Clauss *et al.*, 2003. Lohlein, 2003). Os resultados desse estudo demonstraram que, quando comparado ao *L. africana*, o *E. maximus* possui um trato intestinal mais longo e glândulas salivares de menor tamanho. *E. maximus* também apresentam maior número de lamelas, comprimidas ao longo dos dentes, quando comparado a *L. africana*. Esses dados corroboram observações anteriores que indicam que as duas espécies possuem hábitos alimentares distintos.

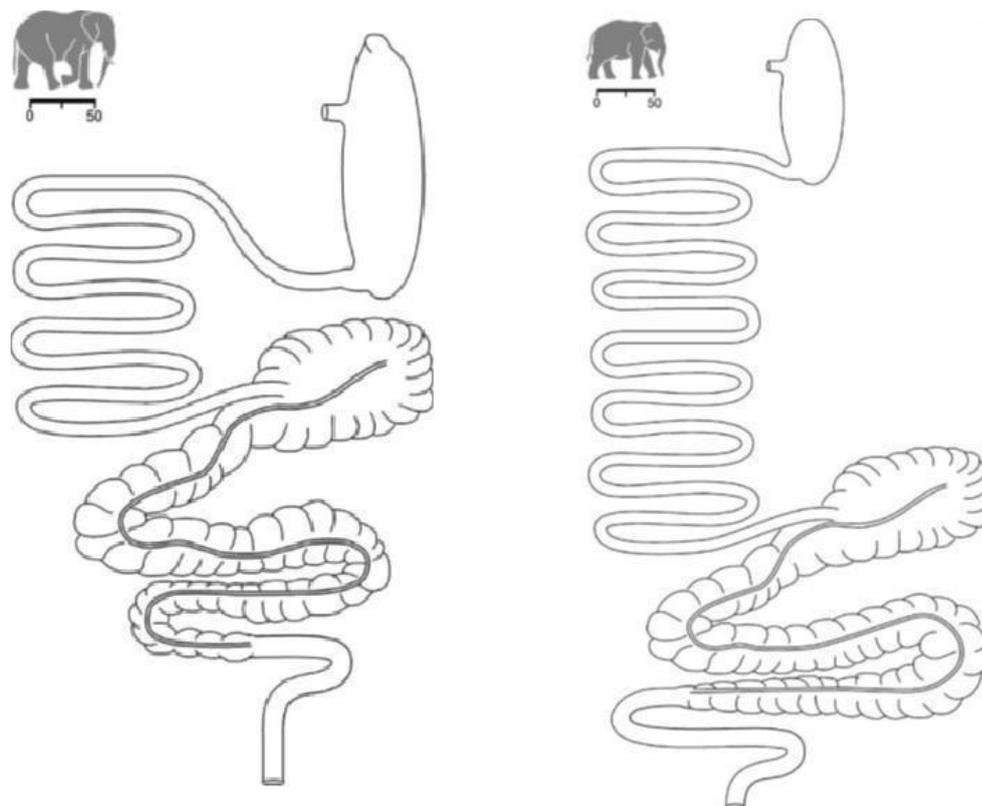


Figura 1 – Esquema comparativo entre trato gastrointestinal de *L. africana* e *E. maximus*. Fonte: Clauss *et al.*, 2007.

1.2 *Elephas maximus*

Elefantes asiáticos, de maneira geral, vivem em grupos familiares. Esses grupos são compostos por fêmeas aparentadas e seus filhotes. A hierarquia do grupo é determinada pela idade dos indivíduos, sendo liderado pela fêmea mais velha, denominada matriarca. A matriarca é responsável por liderar o grupo na busca por recursos e evitar predadores (Rutherford & Murray 2021). Devido ao seu porte, os elefantes adultos possuem poucos predadores naturais. Os seus principais predadores naturais são os tigres e elefantes tendem a evitá-los (Valenta, 2021; Thuppil & Coss, 2013)

Entre por volta dos 11 aos 20 anos de idade, durante a adolescência, machos começam a se dispersar dos seus grupos parentais (Srinivasaiah *et al.*, 2019). Até recentemente acreditava-se que os machos adultos eram exclusivamente solitários, em contraste com as fêmeas, que são conhecidas por suas propensões sociais. Hoje sabe-se que os machos também podem se integrar temporariamente em grupos de fêmeas, para procriação, ou ainda em grupos constituídos exclusivamente de machos, embora esses grupos tenham relações mais frouxas e raramente incluem machos mais velhos (Nandini *et al.*, 2018; Keerthipriya *et al.*, 2021). Também já foi observada a formação de grupos temporários consistentes exclusivamente de machos na busca por recursos de mais alto risco, como plantações de grãos (Srinivasaiah *et al.*, 2019).

Os elefantes podem se comunicar no espectro sonoro compreendido entre 1 Hz e 2300 Hz, espectro inclui o que classifica-se por infrassons, que vão até 20 Hz (Garstang, 2004; McComb *et al.*, 2003). Um estudo de 2012 mostrou que esses sons são emitidos por vibrações induzidas pelo fluxo de ar na laringe, como em humanos (Herbst *et al.*, 2012). Como sons de menor frequência se propagam a distâncias maiores, o infrassom permite que elefantes se comuniquem a grandes distâncias (Beeck, 2021; Heffner & Heffner, 1982).

Quando em grupos machos estabelecem hierarquia entre si. Nessa hierarquia acredita-se que o macho dominante no grupo é aquele que se encontra em estado de *musth*, sem tradução para o português. Na ausência de um macho em *musth*, a posição de dominância é ocupada pelo animal maior e mais velho (Ladue *et al.*, 2021)

Um elefante macho dificilmente irá reproduzir logo após se dispersar do grupo natal, ainda que sexualmente maduro. Para ter a chance de se reproduzir, o macho deverá ser capaz de disputar com o acesso às fêmeas com os demais (Keerthipriya *et al.*, 2021).

O *musth* é um evento anual que dura entre dois e três meses, ocorrendo em todas as espécies de elefantes. Esse evento se caracteriza por notórias alterações fisiológicas e comportamentais relacionadas a um aumento da atividade sexual (Chelliah & Sukumar, 2013; Ghosal *et al.*, 2013; Yon *et al.*, 2008;)

Durante o *musth* a glândula temporal libera uma secreção contendo feromônios e moléculas voláteis que comunicam aos demais indivíduos o estado reprodutivo do elefante. A secreção do *musth* afasta demais machos e atrai fêmeas em período fértil. Também é notável a alteração comportamental dos animais, que aumentam a frequência e intensidade da busca por cópula e da apresentação de comportamentos agressivos e de dominância (Ladue *et al.*, 2022; Lueders *et al.*, 2019; Chelliah & Sukumar, 2013)

Ao se encontrar com um grupo de fêmeas, o macho avalia se as fêmeas estão receptivas reprodutivamente com um comportamento conhecido como *flehmen*, sem tradução para o português. Para tal, o macho leva a ponta da tromba à boca, onde se encontra o órgão vômeronasal, após cheirar fezes, urina, secreções temporais, vaginais e anais das fêmeas (Ghosal *et al.*, 2012)

Quando a fêmea está em período de cio, apresenta alterações morfofisiológicas e comportamentais que sinalizam para as demais fêmeas e para os machos a receptividade sexual. Alterações visíveis ao olho nu incluem: inchaço da vulva, aumento na secreção das glândulas temporais, um distanciamento temporário do grupo, vocalizações características do período do cio e busca ativa por parceiros (Hildebrandt *et al.*, 2011). Após copular com uma ou mais fêmeas, o macho permanece com o grupo por alguns dias, realizando a guarda das fêmeas para evitar que outros machos copulem com elas (Chelliah *et al.*, 2015; Rasmussen *et al.*, 2005)

A gestação dura, tipicamente, de 18 e 22 meses, normalmente resultando no nascimento de um único filhote. Em casos raros há o nascimento de gêmeos. Ao nascer, o filhote pesa por volta de 100 quilogramas e é amamentado por cerca de três anos. Todo o grupo participa no cuidado com o filhote (Fowler & Mikota, 2006). Esse comportamento é chamado cuidado aloparental, ou *allomothering*, e é documentado em diversos grupos e espécies de mamíferos, incluindo primatas, golfinhos e carnívoros (Frere *et al.*, 2010; Smith *et al.*, 2008; Lehmann *et al.*, 2007).

1.3 Conservação

Elefantes asiáticos habitam originalmente as pradarias e florestas do sudeste asiático. Sua distribuição geográfica inclui os países da Índia, Indonésia, China, Bangladesh, Butão, Nepal, Sri Lanka, Malásia, Tailândia, Vietnã, Mianmar e Camboja (Williams *et al.*, 2020).

Em 1986 a IUCN classificou a espécie *Elephas maximus* como Ameaçada. Esse nível de ameaça indica que há um risco de a espécie ser extinta em natureza em um futuro próximo. Essa classificação não se alterou até a última avaliação, em 2020. Entre as principais ameaças para a conservação da espécie estão a perda e fragmentação de habitat, conflitos com humanos e caça predatória. Adicionalmente, uma vez que a quantidade de indivíduos sexualmente maduros está diminuindo, a taxa de reprodução também diminuiu (Williams *et al.*, 2020; IUCN, 2020).

Os elefantes asiáticos são reconhecidos como espécie guarda-chuva. Devido a necessidade de grandes quantidades de recursos alimentares e hídricos, sua abrangência territorial é extensa (Williams *et al.*, 2020). Por consequência, a conservação dessa espécie ocasiona na conservação de diversas outras espécies que ocorrem em simpatria.

Por conta de sua grande área de vida, a destruição e a fragmentação das florestas asiáticas têm grande impacto sobre o tamanho da população de elefantes e, conseqüentemente, sobre sua conservação. As populações asiáticas estão classificadas como altamente fragmentadas. Essa fragmentação leva a uma diminuição no o fluxo gênico entre as populações, aumentando o risco de endogamia (Williams *et al.*, 2020).

Com a redução do habitat, os animais buscam comida em outros lugares, incluindo nas proximidades de humanos. Registros mostram elefantes forrageando em lixões na Índia e no Sri Lanka (Liyanage *et al.*, 2021; Kanchan *et al.*, 2020; Katlam *et al.*, 2020).

Em locais de agricultura, casos de conflito entre humanos e elefantes são frequentes. Os animais, em busca de alimentação, invadem e consomem plantações, causando destruição material e perda financeira de populações já economicamente fragilizadas. Essa proximidade com humanos gera conflitos que frequentemente resultam na perda de elefantes. (LaDue *et al.*, 2021; De la Torre *et al.*, 2021; Shaffer *et al.*, 2019)

Os elefantes são caçados e capturados para prover uma variedade de produtos, como pele, pelos e carne (Sampson *et al.*, 2018).

As presas, conhecidas como marfim, são um produto de alta demanda (Chaitae, 2021; Budd, 2021). Em decorrência do dimorfismo sexual, onde apenas os machos de elefantes asiáticos apresentam presas, a caça para esse produto resulta em alterações na proporção entre machos e fêmeas nas populações. (Karuppannan *et al.*, 2020; Mondol *et al.*, 2014)

Os elefantes também são capturados para serem utilizados para trabalho e na indústria do turismo (Wei & Baker, 2020; Williams *et al.*, 2020). Para essas atividades, os elefantes precisam ser treinados a desempenhar as tarefas designadas e a obedecer a comandos. Os animais são capturados ainda filhotes, e para isso por vezes mata-se a mãe, para passarem pelo treinamento. Esse treinamento utiliza-se de um método conhecido como “quebrar o espírito”. Esse método consiste na aplicação extensiva de castigos físicos e em deixar o animal com fome e com sede até que o animal atenda aos comandos dados (Rizzolo & Bradshaw, 2018; Herath & Wijethunga, 2018).

A IUCN propõe três frentes de ações para a conservação de *E. maximus*. Primeiramente, é necessária a proteção do habitat. Para além da preservação de terras e águas, a proteção de habitat inclui a preservação e o aumento da conectividade entre fragmentos onde ocorrem a espécie e o gerenciamento dos conflitos entre humanos e elefantes como parte integral da política do uso de terras, reconhecendo que os elefantes influenciam a política econômica de forma positiva ou neutra. Outra frente de ação é a educação ambiental na área de ocorrência, incluindo a busca por melhor legislação e fiscalização de áreas protegidas. Finalmente, o manejo da espécie *in* e *ex-situ*, com o gerenciamento da população. É importante que essas ações com fins de conservação sejam monitoradas por órgãos governamentais e pela comunidade científica. Pesquisas de monitoramento e estimativas populacionais são importantes para avaliar a efetividade das ações de conservação e propor ajustes (Williams *et al.*, 2020).

Ações de conservação também podem ser realizadas fora do local de origem da espécie. Tais ações são denominadas *ex-situ*, em distinção das ações de conservação realizadas no local de origem da espécie, denominadas *in-situ*. Dentre as instituições que realizam projetos de conservação *ex-situ*, destacam-se os zoológicos modernos, que têm a conservação dentre os seus princípios. A reprodução das espécies em cativeiro tem como principal objetivo manter

uma população uma população reserva estável, ou *backup*. Dessa população podem ser retirados animais ou material genético para projetos de reintrodução

As populações mantidas em zoológicos também facilitam o desenvolvimento de pesquisas que apresentam grande dificuldade de serem elaboradas *in-situ*. Um exemplo de pesquisa desenvolvida avalia a variação de fatores metabólicos em machos de elefantes africanos-de-savana (*L. africana*) e elefantes asiáticos (*E. maximus*) em período de *musth* (Chave *et al.*, 2019).

Outra iniciativa importante realizada por jardins zoológicos é a educação ambiental e a aproximação do público visitante com outras espécies (Miller *et al.*, 2020; Godinez & Fernandez, 2019; Primack & Rodrigues, 2001). Ainda, instituições zoológicas promovem o treinamento e capacitação de profissionais que atuam com fauna silvestre também *in-situ*.

Algumas espécies possuem características que atraem o público. Essas espécies são conhecidas como espécies-bandeira e são estrategicamente utilizadas por profissionais da conservação como embaixadoras, por serem capazes de incentivar conscientização no público, atrair público visitante e estimular apoio financeiro para ações com fins de conservação (Barua, 2010; Barua *et al.*, 2010; MacDonald & Service, 2007; Sukumar, 2004; Sukumar, 2003; Johnsingh & Joshua, 1994). Elefantes asiáticos são reconhecidos como espécie-bandeira desde o final do século XX (Wang, 2020; Sarkar & Hedge, 2019; Bowen-Jones & Entwistle, 2002; Johnsingh & Joshua, 1994).

Elefantes das espécies *Loxodonta africana* (Linnaeus, 1758) e *Elephas maximus* (Linnaeus, 1758) foram utilizados por humanos ao redor do mundo desde cerca de 4000 a.C. (Carrington, 1962 *apud* Biaza 2010; Ghosh, 2005) para cerimônias religiosas (Vanitha *et al.*, 2011), trabalho (Mar *et al.*, 2012), guerras (Fleischer, 2001), símbolos de *status* social (Gogoi & Das, 2016) e, mais recentemente, como atrações turísticas (BIAZA, 2010; Fowler & Mikota, 2006). No Brasil, um dos primeiros registros de elefantes em zoológicos é do ano de 1957 (Agência Brasília, 2019).

Apesar do longo histórico de interação com humanos, ainda hoje a manutenção de elefantes em cativeiro enfrenta dificuldades. Por sua complexidade social e alta inteligência (Polla *et al.*, 2018; Plotnik *et al.*, 2011; Fowler & Mikota, 2006; Plotnik *et al.*, 2006; Garstand, 2005; Sukumar, 2004; Chevalier-Skolnikoff & Liska, 1993; Rensch, 1957), a manutenção da espécie sob cuidados humanos levanta questionamentos quanto a capacidade das instituições

de promover condições de bem-estar e qualidade de vida aos animais (Veasey, 2006). Existem ainda questionamentos éticos quanto à necessidade de manter uma população de *E. maximus* em zoológicos. Um desses questionamentos envolve as práticas para a manutenção dessa população (Veasey, 2006).

Historicamente, elefantes mantidos em cativeiro têm baixo sucesso reprodutivo. Uma das dificuldades de reprodução é a baixa quantidade de animais machos. Outra dificuldade é a frequência que ocorrem alterações no ciclo estral das fêmeas e alta mortalidade de. Conseqüentemente, há um cenário onde a população cativa não é autossustentável (Chusyd *et al.*, 2021; Thitaram, 2012; Rees, 2003; Sukumar, 2003).

O cuidado com elefantes em cativeiro requer planejamento e investimento de recursos. Para manter esses animais, a instituição precisa destinar uma boa quantidade de espaço para o recinto e cambiamentos, um recurso limitado em zoológicos. Também, comparados a outras espécies, são necessários investimentos financeiros de alto calibre como com a alimentação dos animais, que consomem cerca de 150 kg diários de matéria vegetal, que deve suprir necessidades nutricionais e comportamentais. A equipe técnica da instituição mantenedora deve receber treinamento direcionado às especificidades da espécie. Além disso, é fundamental que as estruturas de segurança e manejo sejam resistentes para a segurança dos animais, funcionários (EAZA, 2020; BIAZA, 2019; AZA, 2012).

A literatura sobre elefantes é vasta contendo livros, artigos e resumos. Para instituições que mantêm elefantes sob cuidados humanos, os guias de manejo, disponibilizados por associações de zoológicos estrangeiras, como a *Association of Zoos and Aquariums* (AZA) e a *British and Irish Association of Zoos and Aquariums* (BIAZA), são de grande relevância (BIAZA, 2019; AZA, 2002). Apesar da grande quantidade de informação disponível, as instituições brasileiras seguem enfrentando dificuldades no manejo com espécies de elefantes. Parte dessa dificuldade reside na dificuldade de conciliar as recomendações de manejo apresentadas na literatura com as realidades econômicas, políticas, ambientais e culturais do Brasil.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho teve como objetivo propor diretrizes de manejo para a espécie *Elephas maximus* nas instituições brasileiras baseadas no perfil da população e na comparação de estratégias de manejo entre as instituições e a literatura publicada, considerando o contexto social, econômico, político e ambiental do Brasil.

2.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos deste trabalho:

- Descrever o perfil da população de elefantes asiáticos residentes no Brasil;
- Comparar técnicas de manejo entre as instituições que alojam elefantes asiáticos;
- Propor elementos para compor diretrizes de manejo para melhorar a qualidade de vida dos animais, com base no perfil da população e na comparação de técnicas de manejos empregadas nas instituições brasileiras e na literatura publicada.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Locais

Os dados foram coletados em sete instituições, sendo duas localizadas na Região Sul; uma na Região Centro-Oeste; uma na Região Nordeste e três na Região Sudeste do Brasil.

Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul

Situado no município de Sapucaia do Sul, no Rio Grande do Sul, o Zoológico de Sapucaia foi inaugurado em 1962. A Fundação, de administração pública, cuida de mais de 900 animais. O zoológico localiza-se dentro da Reserva Florestal Padre Balduino Rambo e possui uma área de cerca de 160 hectares.

Fundação Hermann Weege

A Fundação Hermann Weege está localizada no centro do município de Pomerode, Santa Catarina. A Fundação Hermann Weege, o Zoo Pomerode, foi fundada em 1932. Atualmente o Zoo Pomerode tem sob seus cuidados mais de mil animais e 250 espécies. A Fundação Hermann Weege possui 120 hectares de área total.

Santuário de Elefantes Brasil

O Santuário de Elefantes Brasil foi inaugurado em 2016. De administração privada, a instituição tem sob sua guarda três animais. O SEB está localizado no município de Chapada dos Guimarães, em Mato Grosso. Com uma área de cerca de 1663 hectares, o SEB conta com a presença de fauna silvestre nativa como antas (*Tapirus terrestris*), onças pardas (*Puma concolor*) e emas (*Rhea americana*).

Parque Zoobotânico Arruda Câmara

Inaugurado em 1922, o Parque Zoobotânico Arruda Câmara está localizado no município de João Pessoa, Paraíba. Popularmente conhecido como Parque da Bica, o parque é uma reserva de Mata Atlântica com 24,6 hectares. Dentro dessa reserva localiza-se o zoológico. O zoológico de João Pessoa foi inaugurado em 1999. No zoológico de João Pessoa vivem mais de 100 espécies de animais sob cuidados humanos.

RioZoo

O Zoológico do Rio de Janeiro foi inaugurado em 1945 na Quinta da Boa Vista, sendo o segundo zoológico da cidade. Em 1985 o zoológico se tornou uma Fundação Pública, e em 2016 a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro fez a concessão da gerência e operação do zoológico à iniciativa privada. Essa foi a primeira parceria público-privada em jardins zoológicos do Brasil. Em 2021 o zoológico reabriu ao público sob o nome BioParque do Rio. O zoo tem uma área de 55 hectares e cuida de mais de mil animais diariamente.

Fundação Parque Zoológico de São Paulo

A Fundação Parque Zoológico de São Paulo está localizada dentro do Parque Estadual Fontes do Ipiranga, uma área de reserva de Mata Atlântica na cidade de São Paulo. O zoológico foi inaugurado em 1958 e a Fundação foi criada no ano seguinte. A Fundação, de administração pública, tem sob sua gerência o zoológico, com uma área de 824 hectares, o Zoo Safári, com uma área de 80 hectares, o Centro de Reabilitação de Animais Silvestres no Parque Ecológico Tietê, o Centro de Conservação da Fauna Silvestre do Estado de São Paulo e a Divisão de Produção Rural no município de Araçoiaba da Serra. O zoológico de São Paulo cuida diariamente de quase dois mil animais. Em 2021 o zoológico de São Paulo foi concedido à empresa Reserva Paulista em uma parceria público-privada. A Fundação Parque zoológico foi extinta e hoje funciona sob o nome Zoológico de São Paulo.

Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros

Sorocaba iniciou a manutenção de animais em cativeiro em 1916, mas no local onde hoje se encontra o zoológico só foi inaugurado em 1968. O zoológico conta com cerca de 128 hectares de área. Vivendo no zoológico de sorocaba existem mais de 1500 animais e mais de 350 espécies distintas

3.2 Animais

No início desse estudo, o Brasil contava com 19 indivíduos de *Elephas maximus* distribuídos em quatro das cinco regiões brasileiras e em dez instituições. Desses 19 animais, apenas um se localizava na região Nordeste, no Parque Zoobotânico Arruda Câmara (Bica), em João Pessoa/Paraíba; três se localizam na região Centro-Oeste, no Santuário de Elefantes-Brasil (SEB), no município de Chapada dos Guimarães/MG cinco se localizavam na região Sul, sendo um na Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB-RS), em Sapucaia do Sul/RS, dois na Fundação Hermann Weege (Zoo Pomerode), em Pomerode/SC, dois no Zoológico de Beto Carrero World (BCW), no município de Penha/SC e dez animais se localizavam na região Sudeste do Brasil sendo dois no RioZoo, no Rio de Janeiro/RJ dois na Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP), em São Paulo/SP, dois no Zooparque Itatiba (Zoo Itatiba), no município de Itatiba/SP, dois no Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros (PZMQB), em Sorocaba/SP e, dois no Bosque Zoológico Fábio Barreto, em Ribeirão Preto/SP (Tabela 1). No período desse estudo a administração das dez instituições que abrigam elefantes asiáticos são: três de administração pública municipal; três de administração particular; duas fundações públicas; uma fundação particular e uma concessão público-privada.

	Sul			Centro-Oeste	Nordeste	Sudeste				
Instituição	FZB-RS	Zoo Pomerode	BCW	SEB	Bica	RioZoo	FPZSP	PZMQB	Zooparque Itatiba	BZFB
Quantidade	1	2	2	3	1	2	2	2	2	2
Administração	Público	Fundação Privada	Privado	Privado	Público	Concessão	Fundação Pública	Público	Privado	Público

Tabela 1 - Relação entre região geográfica, instituição, quantidade de animais e tipo de administração.

Participaram deste estudo sete das dez instituições. Foram participantes o Zoo Pomerode, a FZB-RS, o RioZoo, a FPZSP, o PZMQB, a Bica e o SEB. Somente o SEB não recebia visitação de público leigo. As visitas no mantenedouro de fauna são de caráter técnico, didático e de educação ambiental, como requerido pela Normativa 07 de 30 de abril de 2015 do IBAMA (IN 07/2015). Todos os demais animais se encontravam residentes em zoológicos e em recintos expostos ao público.

3.3 Metodologia de Amostragem

Para a coleta de dados foram realizadas visitas em cada instituição. A coleta de dados foi realizada durante o primeiro semestre de 2019. As visitas ocorreram entre segunda-feira e sexta-feira, totalizando uma duração de cinco dias úteis em cada instituição. Durante esse período, os três primeiros dias foram designados ao acompanhamento da rotina dos tratadores e animais. Nesse período foram obtidas informações sobre a estrutura do recinto e cambiamentos e manejo dos animais através de observação direta e registros fotográficos. Os últimos dois dias de visita foram destinados à realização de entrevistas semi-estruturadas com a equipe técnica (Günther, 2003; Barros *et al*, 1989 *apud* Mourão & Nordi, 2002).

	LOCAL							TOTAL
	FZB-RS	ZOO POMERODE	SEB	BICA	PZMQB	RIOZOO	FPZSP	7 locais
Data de visita	14/01 a 18/01	21/01 a 25/01	04/04 a 08/04	18/03 a 22/03	06/05 a 10/05	20/05 a 24/05	10/06-14/06	6 meses
Horas em campo	40	60	40	40	40	45	40	305

Tabela 2. – Locais, período amostral e horas em campo

Para as entrevistas foram desenvolvidos questionários mistos, subdivididos em sete tópicos, que foram aplicados de acordo com a área de atuação de cada profissional. Todos os questionários foram desenvolvidos de acordo com o guia para pesquisas em zoológicos da BIAZA (Bishop *et al.*, 2013). As entrevistas foram gravadas em dispositivo eletrônico portátil para transcrição posterior.

Os tópicos dos questionários foram:

- Estruturas (Anexo I): questões sobre o recinto dos animais.
- Indivíduos (Anexo II): questões sobre o histórico e origem natal dos animais.
- Manejo (Anexo III): questões de manejo diário e de longo prazo dos elefantes e responsáveis pelos animais.
- Comportamento (Anexo IV): questões relativas a avaliações e manejos comportamentais.

- Alimentação (Anexo V): questões relativas ao manejo diário de oferecimento de alimentos volumosos e de alimentos concentrados.

3.4 Análise de dados

As entrevistas foram transcritas e o texto final foi encaminhado aos entrevistados para a verificação da veracidade dos dados coletados (Duarte, 2004).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Indivíduos

Os dados foram coletados referentes a 68,4% do plantel existente no Brasil. De 19 animais que viviam em instituições brasileiras no período de coleta de dados desse estudo, foram coletados dados de 13 indivíduos. Nenhum dos animais tinha registro do ano de nascimento, de modo que todas as idades foram estimadas.

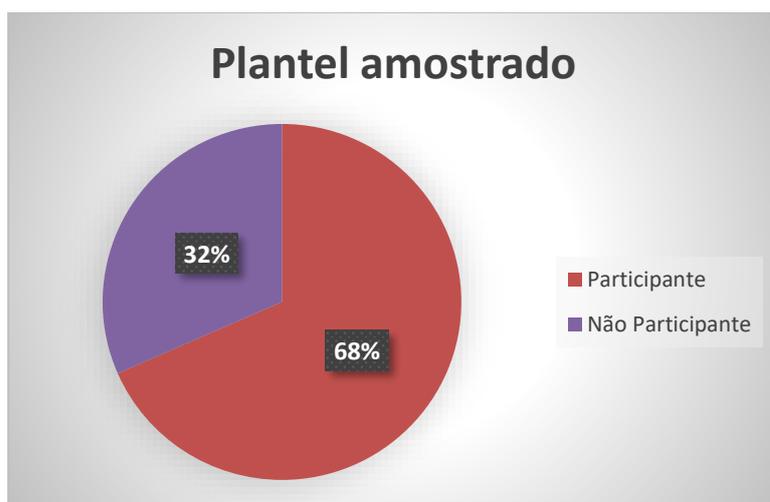


Figura. 2 – Gráfico percentual do plantel amostrado.

69,2% dos indivíduos tiveram sua idade estimada entre 41 e 50 anos. 30,7% dos indivíduos tiveram sua idade estimada entre 51 e 60 anos. Não foram registrados indivíduos com idades estimadas entre outras décadas (Tabela 3).

Idade/Local	FZB-RS	ZP	FPZSP	PZMQB	RioZoo	BICA	SEB	Total
0 - 10 anos								0
11 - 20 anos								0
21 - 30 anos								0
31 - 40 anos								0
41 - 50 anos	1		2	1	2	1	2	9
51 - 60 anos		2		1			1	4

Tabela 3 – Idade dos elefantes do Brasil.

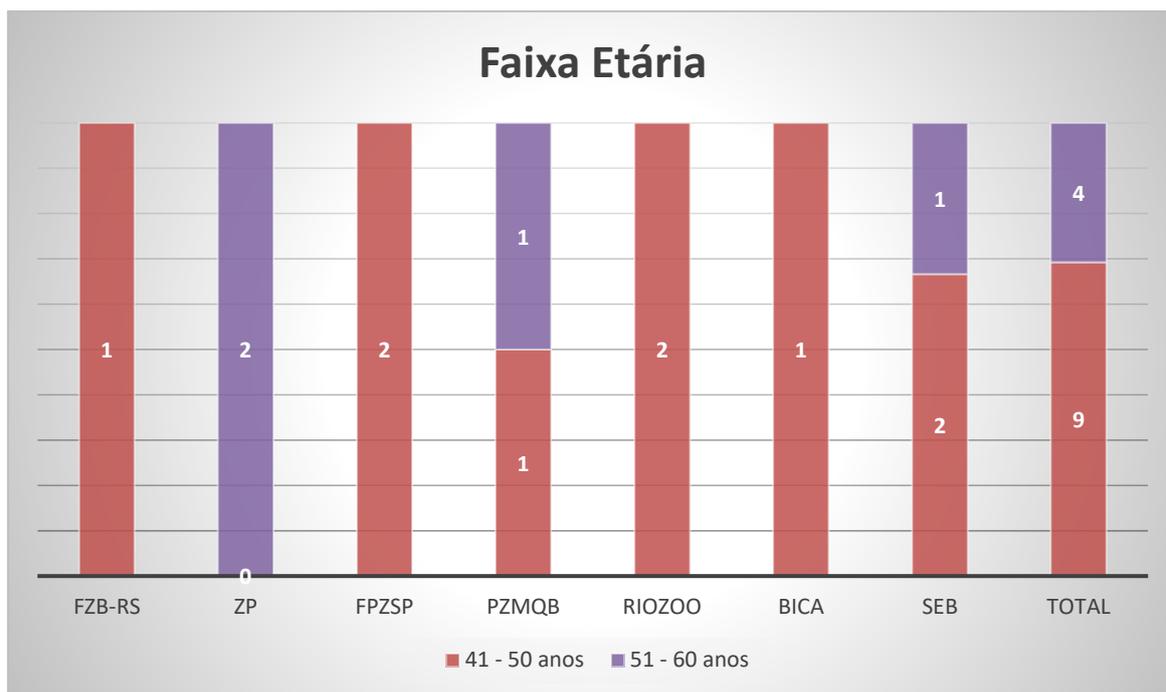


Figura 3 – Faixa etária dos elefantes no Brasil.

Apenas um dos animais tinha sua origem de nascimento conhecida, em um zoológico da Europa. Não há registro das origens de nascimentos dos demais. 11 dos 13 animais viveram em circo em algum momento da sua vida, o equivalente a 84,7% dos animais com dados coletados (Tabela 4).

Procedência/Animal	Pinky(FZB-RS)	Lica (ZP)	Quênia (ZP)	Hangun (FPZSP)	Serva (FPZSP)	Sandro (PZMQB)	Haisa (PZMQB)	Koala (RIOZOO)	Carla (RIOZOO)	Lady (BICA)	Maia (SEB)	Guida (SEB)	Rana (SEB)
Sem informações													
Zoológico	X						X						
Circo		X	X			X			X				
Zoológico e Circo				X	X			X		X	X	X	X

Tabela 4 – Procedência do animal.

Cinco animais chegaram à sua instituição vivente através de apreensão, realizada por um órgão público. Dois animais foram adquiridos por permuta, um através de compra e um por empréstimo. Dois animais foram doados para as instituições atuais e dois tiveram a guarda transferida enquanto em posse do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (Tabela 5).

Procedência/Animal	Pinky(FZBRS)	Lica (ZP)	Quênia (ZP)	Hangun (FPZSP)	Serva (FPZSP)	Sandro (PZMQB)	Haisa (PZMQB)	Koala (RIOZOO)	Carla (RIOZOO)	Lady (BICA)	Maia (SEB)	Guida (SEB)	Rana (SEB)
Doação								X					X
Apreensão		X	X							X	X	X	
Resgate													
Compra									X				
Permuta	X						X						
Outros				X	X	X							

Tabela 5 - Circunstância de transferência dos animais ao local atual.

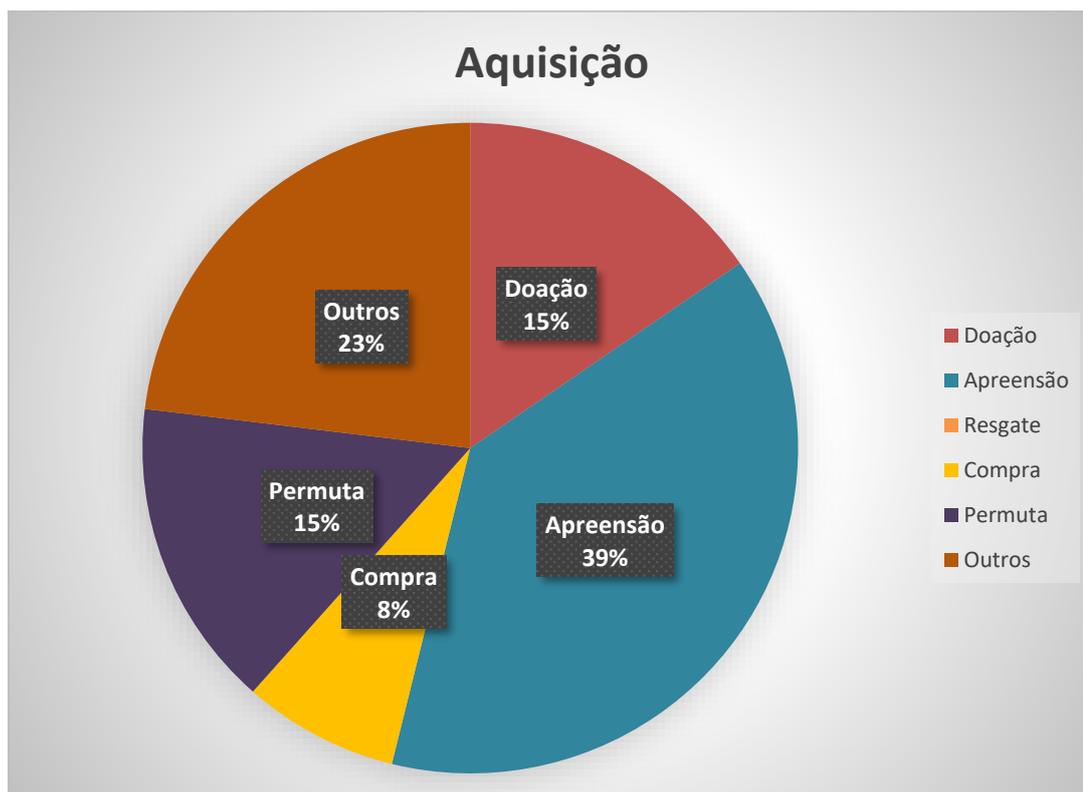


Figura 4. – Gráfico percentual da circunstância da transferência do animal para instituição.

A origem da maioria dos elefantes em cativeiro no Brasil é desconhecida. A maioria deles esteve em circos, em apresentações nômades. Com a proibição de animais em apresentações na maioria dos estados brasileiros, esses animais foram destinados a zoológicos. Dos animais que tiveram seus dados coletados, apenas um teve origem em zoológico. Os demais foram provenientes de apresentações circenses. A escassez de informações sobre os indivíduos abrange não somente a origem dos animais, mas também informações como laços familiares, histórico veterinário e até mesmo a idade.

Os elefantes são animais de alta longevidade. Em natureza vivem cerca de 60 a 70 anos (Lee *et al.*, 2016). A alta longevidade traz benefícios às espécies sociais possibilitando aos indivíduos um maior acúmulo de conhecimento durante a vida, alteração do *status* social no

grupo e mesmo, como nas espécies que praticam o cuidado aloparental, aumentando a taxa de sobrevivência dos filhotes (Horová *et al.*, 2015). Utilizando a definição de Wachter e Finch (1997) e demais pesquisadores para “idoso” na qual “é considerado idoso aquele animal que sobrevive até os dois últimos terços da última metade do tempo de vida, a faixa que inicia a idade de idoso em um elefante começa a partir de cerca de 40 anos (Greene & Brenner, 2020).

De acordo com as informações fornecidas pelas instituições, nove indivíduos foram classificados com idades entre 41 e 50 anos e quatro com idades entre 51 e 60 anos. Desse modo, a população brasileira de elefantes asiáticos é constituída de animais geriátricos. (Greene & Brenner, 2020).

Dada a longevidade desta espécie é seguro afirmar que a população de elefantes asiáticos do Brasil deve se extinguir em entre 20 e 30 anos. Informações relativas à idade dos elefantes no Brasil permitem às gestões de instituições zoológicas planejarem melhor o futuro da espécie no país.

Outro dado relevante quanto as perspectivas futuras para a espécie no país se refere ao sexo de cada indivíduo. Em 2019, a população de elefantes no Brasil era de 19 indivíduos espalhados em dez instituições. Desses animais apenas um macho compunha o grupo.

É importante perceber que o manejo dos animais deve se alterar de acordo com a faixa etária. Animais idosos podem requerer controle de temperatura, ajustes no manejo alimentar e veterinário.

É comum elefantes idosos apresentarem problemas articulares que podem gerar dor. Essa condição influencia no bem-estar do animal e a equipe deve estar preparada para lidar com a situação. O manejo veterinário para o gerenciamento da dor é fundamental.

Problemas articulares também influenciam na mobilidade e têm impacto no descanso dos animais. Devido ao aumento da dificuldade em deitar e se levantar os elefantes podem alterar os padrões de descanso, influenciando na qualidade de vida. A equipe de cuidados deve ter atenção às evidências de descanso e oferecer estruturas adequadas e confortáveis para o animal se deitar.

Ainda, a baixa temperatura influencia na articulação aumentando a dor que o animal sente. Locais em que tenha temperatura abaixo de 10°C deve fornecer espaço aquecido de livre escolha aos animais. Os cambiamentos devem ter aquecedores e controle de temperatura. Se

mantidos com as portas abertas, fica à escolha do animal permanecer em local aquecido ou no recinto em área aberta.

Outra situação a se atentar com o manejo de elefantes idosos se refere ao desgaste ou perda de dentes. Isso pode diminuir a capacidade de mastigação e, conseqüentemente, na digestão dos alimentos e nutrição do animal. A equipe deve realizar a checagem dos dentes, assim como ter atenção a mastigação e a qualidade das fezes. Esses fatores podem indicar se é necessária alteração na dieta para garantir a nutrição do elefante.

4.2 Alojamento

Dois locais não souberam informar o ano de construção do recinto que abriga a espécie. As datas de construção dos recintos variam desde 1980 a 2016 (Tabela 6).

Estrutura/Instituição	FZB-RS	ZP	FPZSP	PZMQB	RIOZOO-CARLA	RIOZOO-KOALA	BICA	SEB
Ano de Construção	1980	2007	sem informações	1982	sem informações	sem informações	2014	2016
Última Atualização		2014	2012	1994	sem informações	sem informações		2018
Espécie original	Elefante	Urso	sem informações	Elefante	sem informações	sem informações	Elefante	Elefante

Tabela 6 – Construção dos recintos.

Quatros locais utilizam fosso seco em seus recintos como medida de segurança. Dessas, uma utiliza apenas o fosso, uma utiliza uma combinação do fosso seco e cerca elétrica e uma utiliza uma combinação do fosso seco, espetos ao redor do recinto e trilhos. Dentre os locais que não utilizam fosso seco, um utilizou uma combinação de muro e cerca elétrica em seu recinto, outro usou uma combinação de canos de aço e cerca elétrica e o último utilizou apenas canos de aço circundando todo o recinto (Tabela 7).



Figura 5 – Exemplo de estruturas de segurança no recinto. Na foto: fosso seco e cerca elétrica.

Estrutura/ Instituição	FZB-RS	ZP	FPZSP	PZMQB	RIOZOO- CARLA	RIOZOO- KOALA	BICA	SEB
Fosso seco	X			X	X	X	X	
Fosso com água								
Semi-fosso								
Espetos					X	X		
Pedras ao redor								
Cerca elétrica		X	X	X	X		X	
Trilhos					X	X		
Cano de aço			X					X
Muro		X						

Tabela 7 – Estruturas de segurança.

A maioria das instituições implementou o fosso seco ao redor do recinto como estrutura de segurança. O fosso seco apresenta risco de lesão e até mesmo morte aos animais que acabem caindo. Por esse motivo, essa não é uma estratégia de segurança recomendada. Novas recomendações sugerem o uso de semi-fosso por ser uma forma de contenção que o animal pode acessar e sair com segurança. O semi-fosso deve ter profundidade mínima de 1,70 m e máxima de 2,50 m e ser acessível com rampa (AZA, 2012).

Outra forma de contenção comumente utilizada foi a cerca elétrica. Muitos locais utilizam esse método por ser eficiente e ter baixo risco. A cerca elétrica deve ser utilizada como complementação de outros meios de contenção. É fundamental observar a voltagem a ser utilizada na cerca. A voltagem recomendada é de 8000 V @ 3,5 joules (EAZA, 2020; BIAZA, 2019).

Uma recomendação aos locais que mantêm essa espécie é adaptar o recinto, convertendo o fosso seco em semi-fosso. As paredes externas do fosso seco podem ser aproveitadas como barreira. As paredes internas do fosso devem ser quebradas para formar declives em que o animal consiga descer e subir.

Uma das instituições alojava dois animais, cada um em um recinto. Um segundo local possuía um recinto que poderia ser subdividido em cinco áreas. Desse modo, o total de recintos alojando os nove animais desse estudo era de oito. A área dos recintos variou de 411,78 m² a 300 mil m², e os cambiamentos variaram de inexistentes a 540 m² de área total de cambiamento. Um local apresentou um recinto com área menor que a área mínima recomendada, cinco apresentaram área de cambiamento menor, sendo que dois locais não tinham cambiamento em sua estrutura (Tabela 8).

Estruturas/ Instituição	FZB-RS	ZP	FPZSP	PZMQB	RIOZO O- CARLA	RIOZOO- KOALA	BICA	SEB	Referência IN 07/2015
Área do recinto (m ²)	8.450	657,59	1307,4	1950,99	411,78	423,76	2.458,36	300.000	1500 m ² /2 animais
Área do cambiamento (m ²)	92	0	0	116,45	55,17	55,17	65	540	120m ² / animal
Área do tanque (m ²)	50	52,42	0	105	79,2	79,2	100	400	100
Profundidade do tanque (m)	3	1,8	0	1,2	2	2	3	2	2
Recinto misto	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	sem definição
Elefante sozinho	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	sem definição

Tabela 8 – Recintos dos elefantes.

Três recintos continham árvores adultas e quatro apresentaram sombreamento artificial. Um recinto continha uma queda d'água em forma de cascata e dois outros recintos continham quedas d'água em forma de chuveiro (Tabela 9).

Estruturas Verticalizadas /Instituição	FZB-RS	ZP	FPZSP	PZMQB	RIOZOO- CARLA	RIOZOO- KOALA	BICA	SEB
Árvore	X						X	X
Cascata		X						
Sombra		X	X		X	X		
Comedouro Suspenso								
Enriquecimento								
Chuveiro				X	X			

Tabela 9 – Estruturas verticalizadas nos recintos dos elefantes.

Das sete instituições visitadas, apenas duas apresentavam recinto e cambiamentos de acordo com a IN 07/2015 (Tabela 10). Duas instituições não continham cambiamentos para os animais e outras três tinham cambiamentos menores do que a resolução específica.

Ordem Proboscidea Família Elephantidae	1500	2	100m ² . Prof. 2,0m.	2 de 60m ² ca- da. Altura míni- ma, 6m.	100	II	Piso de terra com grama ou outra vegetação rasteira resis- tente. Cambiamento em con- creto com pontos de fu- ga para os tratadores. Portas de trilho reforça- do.
---	------	---	------------------------------------	--	-----	----	--

Tabela 10 – Especificações na IN 07/15 para a Família Elephantidae. Área do recinto em m²; quantidade de animais; área e profundidade de tanque; quantidade, área e altura mínimas de cambiamentos; área de maternidade; categoria de segurança e demais especificações.

Esses dados sobre as estruturas das instituições que alojam esses animais demonstra uma deficiência na possibilidade de prover o cuidado adequado da espécie. Duas instituições demonstraram iniciativa para alterar essa situação. Ambas já haviam iniciado alterações no recinto dos animais, com a construção de um novo ambiente ou com a reforma e ampliação de uma área já existente. Após as mudanças feitas pelas duas instituições, os animais tiveram acesso a áreas maiores que as disponíveis anteriormente. Também, as novas áreas continham cambiamentos mais amplos e áreas destinadas ao treinamento dos animais.

A IN 07/2015 pontua o substrato a ser utilizado no recinto. Segundo a IN, o substrato do recinto deve ser de terra e vegetação rasteira, ou gramíneas. O guia de manejos da AZA é menos específico. Ele afirma apenas que o substrato deve ser natural. A BIAZA, assim como a AZA, requer que o substrato seja natural, mas pede uma combinação de diferentes substratos. Por fim, o GFAS é o guia que pede mais itens, também exigindo que no recinto exista vegetação de grande porte viva. Essa vegetação serve a vários propósitos: barreira visual, para que o animal tenha a possibilidade de se sentir menos exposto; sombra, para que o animal possa se proteger da exposição ao sol e à chuva; apoio, para que o animal tenha mais opções para que desempenhe comportamentos de descanso.

Além da área do recinto, a IN 07/2015 também estabelece como requisito a presença de um tanque de área mínima de 100 m² e profundidade de 2 m. Apenas duas instituições cumpriam essa regulamentação. Uma das instituições cumpria a área mínima do tanque no recinto, porém tinha profundidade insuficiente. As outras quatro instituições apresentavam tanques com área inferior à regulamentada e um não tinha tanque no recinto. O guia de manejo da GFAS coloca que o tanque deve possibilitar a imersão total de um adulto. Já o guia da

BIAZA coloca que o tanque do recinto deve comportar a imersão simultânea de todos os animais adultos que vivem no recinto.

O aumento da área do recinto não equivale a aumento da complexidade do ambiente, contudo um recinto de área maior permite a adição de ambientações que estimulem comportamentos naturais dos animais. Algumas ambientações são importantes para a saúde do animal. Elefantes utilizam lama como uma forma de proteger a pele de raios solares e contra ectoparasitas. Ter uma área no recinto que o animal possa tomar banho de lama tem impacto direto na saúde da pele. Ainda, animais utilizam rochas e árvores adultas para se coçar e remover a pele morta.

Para os locais que alojam ou que pretendem alojar a espécie, é importante planejar o recinto com ambientação adequada: morrote de areia, lameiro, tanque, sombra, comedouros espalhados e variados.

Dois locais não possuíam cambiamento para os animais, o que implica no contato direto entre o funcionário e o animal. Outros três locais também implementavam contato direto apesar de possuírem cambiamento para os animais (Fig.). O contato com elefantes deve ser protegido, como regulamentado pela IN 07/15 e recomendado pelos guias. O contato direto deixa o funcionário em posição vulnerável a acidentes ou a ataques do animal.

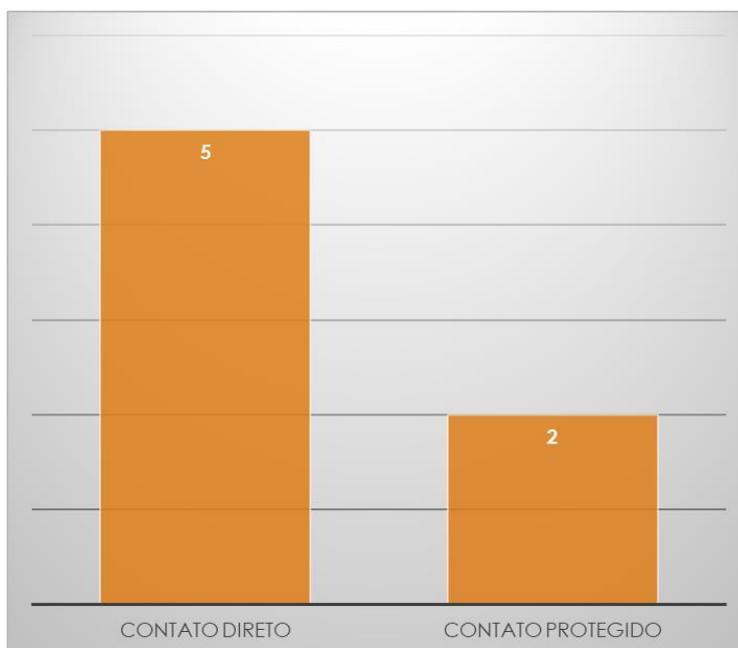


Figura 6 - Contato direto e contato protegido em instituição brasileiras.

Esse tipo de manejo também influencia negativamente no bem-estar do animal uma vez que é mais difícil o animal perceber uma área do recinto como segura para si. O funcionário exerce dominância sobre o animal sempre que acessar livremente seu território, o recinto. Laule & Whitaker (2001) discorrem sobre o tema em seu trabalho. Para elas, o contato protegido vai além de construir uma barreira física entre funcionário e o animal. O contato protegido está relacionado ao uso de técnicas e ferramentas e, principalmente, à relação de confiança entre o humano e o elefante. É com base nessa relação e no respeito aos limites estabelecidos por ambos, que o contato protegido promove bem-estar.

Quatro animais, em três instituições, habitavam seus recintos sem a companhia de outros indivíduos. Duas dessas instituições contavam apenas com um indivíduo da espécie no plantel no momento da coleta de dados. Uma instituição contava com dois indivíduos da espécie, porém estes animais habitavam recintos separados. Em três outras instituições os animais viviam em duplas e em apenas um local os animais viviam em trio no recinto. Uma instituição contou com um recinto misto, no qual os animais conviviam com outras espécies.

O elefante asiático é uma espécie social. Os guias da AZA, EAZA, BIAZA e do GFAS recomendam que o grupo mantido tenha no mínimo três animais. Os animais devem ter escolha de acesso aos demais a todos os momentos do dia. Machos também devem ter acesso ao resto do grupo visto que também se beneficiam do laço social.

Formar grupos de animais não aparentados é um grande desafio. As fêmeas podem não se aceitar gerando conflitos e lesões. Zoológicos pelo mundo tiveram maior sucesso ao estabelecerem grupos fundadores com ao menos três fêmeas aparentadas.

Quatro dos 13 elefantes estudados, o equivalente a 30,7% da amostra, tinham acesso restrito ao recinto durante grande parte do dia. Os animais eram fechados no cambiamiento no final da tarde e apenas liberados novamente pela manhã. Os animais passavam cerca de 15 horas por dia restritos no cambiamiento. Essa prática de manejo é altamente desaconselhada pelo impacto negativo no bem-estar dos animais. É importante que o recinto tenha barreiras de segurança adequadas e que os animais possam passar a noite com acesso a área externa e

4.3 Alimentação

A frequência de alimentos oferecidos aos animais, sejam itens volumosos ou concentrados, variou entre duas e quatro vezes por dia. É importante ressaltar que na instituição que oferece alimentação duas vezes ao dia, os animais têm acesso a uma grande quantidade de vegetação viva disponível para forrageio no recinto (Tabela 11).

Frequência/ Instituição	FZB-RS	ZP	FPZSP	PZMQB	RIOZOO	BICA	SEB
1x							
2x							X
3x			X		X		
4x	X	X		X		X	
5x							

Tabela 11 – Frequência de oferecimento de alimentação.

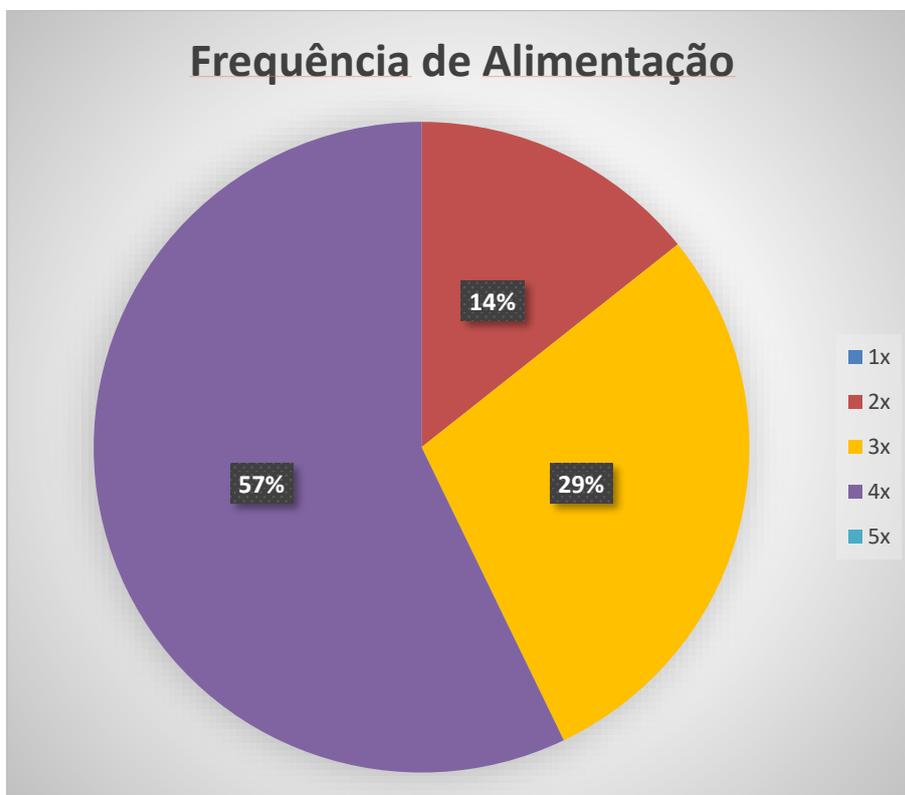


Figura 7 – Gráfico percentual de frequência de alimentação.

Os elefantes passam cerca de 18 horas diárias em forrageio. É importante que os animais tenham acesso a alimento fresco e de qualidade durante todo o dia, inclusive no período noturno. A quantidade de vezes que os alimentos são oferecidos influencia no frescor do alimento e na taxa de consumo. Instituições que manejam a espécie devem buscar formas de manter o frescor e a qualidade do alimento no período noturno, horário em que a maioria dos locais não têm funcionários da área técnica.

4.3.1 Alimentos Volumosos

Todas as instituições apresentaram gramínea como base da dieta dos animais. O segundo alimento de volumoso mais comumente oferecido foi o feno de alfafa. Alfafa fresca, cana de açúcar e silagem de milho foram reportadas como parte da dieta por apenas uma instituição cada e apenas uma outra reportou que os animais comem diariamente feno de tifton e arbustos (Tabela 12).

Alimentação /Instituição	FZB-RS	ZP	FPZSP	PZMQB	RIOZOO	BICA	SEB
Capim	X	X	X	X	X	X	X
Feixes Arbustivos Frescos							X
Feno de Alfafa		X	X	X	x		
Feno de Tifton			X				X
Alfafa Fresca				X			
Silagem de milho			X				

Tabela 12 – Alimentos volumosos oferecidos diariamente aos animais.

Cinco das sete instituições ofereceram alimentos volumosos somente no chão. Uma instituição ofereceu o volumoso em comedouro de concreto simples e uma instituição ofereceu

esses itens no chão e enfiado em um tronco. Todas as instituições reportaram oferecer os alimentos tanto no recinto quanto no cambiamento dos animais (Tabela 13).

Tipo de Comedouro/ Instituição	FZB-RS	ZP	FPZSP	PZM QB	RIOZOO	BICA	SEB
Chão	X	X	X	X	X	X	X
Comedouro			X		X		
Gaveteiro							
Suspense							
Tubos							
Outros			X	X			X

Tabela 13 – Formas de oferecimento de alimentos volumosos.

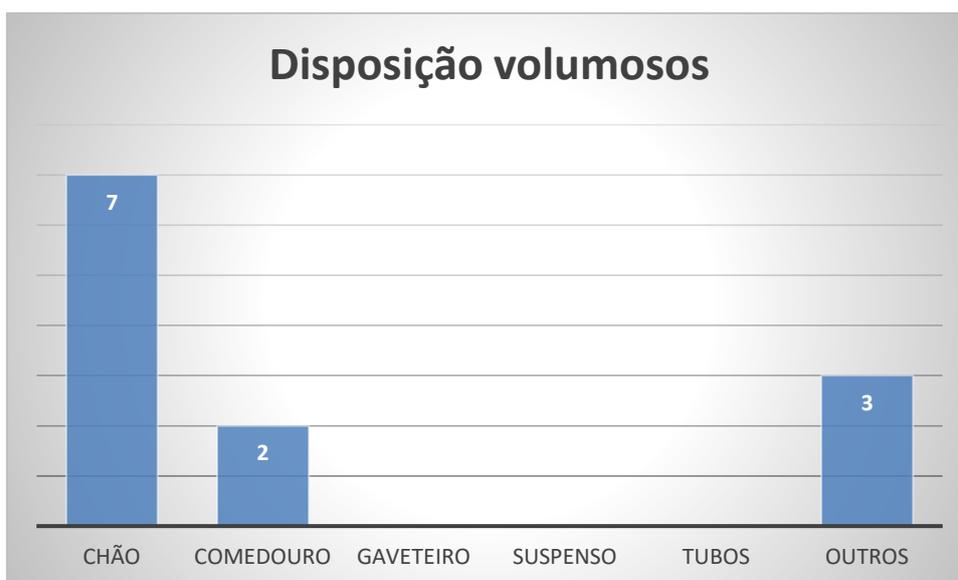


Figura 8 – Formas de disposição de alimentos volumosos.



Figura 9 - Alimento volumoso oferecido diretamente no chão.



Figura 10 - Alimento volumoso oferecido em comedouro.

Local do Comedouro/ Instituição	FZB-RS	ZP	FPZSP	PZMQB	RIOZOO	BICA	SEB
Cambiamento	X				X		X
Recinto	X	X	X	X	X	X	X

Tabela 14 – Local de oferta de alimentos volumosos.

A base da dieta dos elefantes nas instituições brasileiras é formada por capim. Todos os locais forneceram capim para os animais se alimentarem. Esse item alimentar é apropriado à biologia do animal. Elefantes asiáticos são herbívoros e, em comparação com elefantes africanos (*Loxodonta* sp.), têm a anatomia digestiva indicativa de um consumo mais alto de gramíneas (Clauss *et al.*, 2007).

Estudos com animais de vida livre demonstram uma variação sazonal e geográfica da proporção de ingestão de gramíneas e de arbustos (EAZA, 2020; Roy *et al.*, 2006). Em período de chuvas os animais demonstram maior consumo de gramíneas e em período de seca o consumo de arbusto é maior. Isso pode estar relacionado à proporção desses itens disponíveis no ambiente. Em relação à proporção do consumo de vegetação anual, estudos demonstram que o consumo de arbustos constitui cerca de 15% da dieta dos animais (Baskaran *et al.*, 2010). A comparação entre os padrões alimentares de animais de vida livre com os de animais sob cuidados humanos no Brasil indica que a dieta dos animais deve ser alterada, incluindo a oferta diária de arbustos. Corroborando essa indicação, os guias de manejo da AZA e da BIAZA postulam a necessidade dos elefantes de ingerir arbustos diariamente. O consumo de galhos tem influência na saúde bucal, favorecendo o desgaste adequado e a troca dos dentes dos animais. Folhas de arbustos também contêm nutrientes que influenciam na saúde podal dos elefantes (EAZA, 2020; BIAZA, 2019; Murray & Fowler, 2006).

Outro volumoso que foi comumente oferecido aos elefantes foi o feno de alfafa. A alfafa (*Medicago sativa*) é uma leguminosa da família Fabaceae originária da Ásia. Os guias da BIAZA e EAZA recomendam o uso da alfafa para a alimentação de elefantes apenas ocasionalmente. Esse alimento, por ser altamente proteico e calórico, deve ser utilizado para animais que precisem ganhar peso.

4.3.2 Alimentos Concentrados

Apenas um local não oferecia ração de herbívoros aos elefantes, substituindo esse item por uma mistura de grão de aveia, farelo de arroz e melação de cana. Seis instituições ofertam frutas e legumes aos animais diariamente e uma três vezes por semana (Tabela 15).

Alimentação /Instituição	FZB-RS	ZP	FPZSP	PZMQB	RIOZOO	BICA	SEB
Frutas	X	X		X	X	X	X
Legumes	X	X		X	X	X	X
Ração	X	X	X	X	X	X	
Cana de Açúcar		X					
Grãos							X

Tabela 15 – Alimentos concentrados oferecidos diariamente aos animais.

Alimentos concentrados foram oferecidos em comedouro, diretamente na mão e no chão. Quatro locais ofereceram frutas e legumes apenas em sessões de condicionamento (Tabela 16).

Comedouro/ Instituição	FZB-RS	ZP	FPZSP	PZMQB	RIOZOO	BICA	SEB
Chão	X	X	X				
Comedouro	X			X	X	X	X
Manualmente	X	X	X	X	X		X
Outros							

Tabela 16 – Formas de oferecimento de alimentos concentrados.



Figura 11 – Formas de disposição de alimentos concentrados.



Figura 12 - Alimentos concentrados dispostos no chão.



Figura 13 - Alimentos concentrados dispostos em comedouro.



Figura 14 - Alimentos concentrados sendo oferecidos manualmente.

Todos os locais também ofereceram frutas e legumes variados aos animais. Frutas e legumes acrescentam variabilidade na dieta do animal e foram utilizados como parte integral da dieta, sendo oferecidos em comedouros, ou, como recompensa de condicionamento ou para a elaboração de enriquecimentos ambientais. Os guias EAZA e BIAZA indicam que os animais devem consumir no máximo 1 kg de frutas e legumes por dia.

A forma de oferecimento variou em muitas instituições. Os alimentos foram oferecidos no chão, em comedouros, oferecidos manualmente, consumidos direto da árvore *in loco* ou em outras estruturas do recinto. Alguns locais utilizavam os comedouros apenas para os alimentos concentrados como ração, frutas e legumes. Os alimentos volumosos foram oferecidos no chão em todos os locais. O oferecimento do alimento no chão deve ser evitado. Ao colocar o alimento no chão este entra em contato com microrganismos presentes no local. Ainda, enquanto o animal consome os alimentos, muitas vezes acaba urinando ou defecando e o alimento pode entrar em contato com esses materiais biológicos. Isso propicia uma contaminação no alimento a ser ingerido pelo animal. Parte desse alimento acaba sendo descartada pelo animal por causa do contato com esses excrementos.

O oferecimento da dieta no chão não estimula o animal a utilizar suas habilidades cognitivas para obter esse alimento. É uma forma fácil e monótona de obter a comida. O uso de comedores altos, além de prolongar o forrageio do animal, fazendo pegar pequenas porções de alimento, estimula o exercício da musculatura da tromba, o que ajuda os animais a manterem a saúde desse órgão importante para o manuseio do próprio alimento (Figura 2). Também, comedouros espalhados pelo recinto estimulam o comportamento de busca de alimentos e forrageio. Com a diversidade de comedouros no recinto os alimentos podem ser dispersos em locais diferentes a cada dia, aumentando a complexidade do ambiente.



Figura 15 – Comedouro alto no Zoológico de Chester, Inglaterra.



Figura 16 - Comedouro em tubo de concreto, Dublin Zoo, 2019.



Figura 17 - Manjedoura em barras e comedouro em bombona, Belfast Zoo, 2019.



Figura 18 - Manjedoura de grande fixa, Dublin Zoo, 2019.



Figura 19 - Comedouros móveis em esfera, San Diego Safari Park, 2016.

4.4 Comportamento

Apenas uma instituição afirmou realizar avaliação de orçamento temporal de forma sistemática e com frequência estabelecida. Quatro locais afirmaram que não realizam relatórios de orçamento temporal e dois locais afirmam que essas avaliações são feitas com frequência inconstante (Fig).

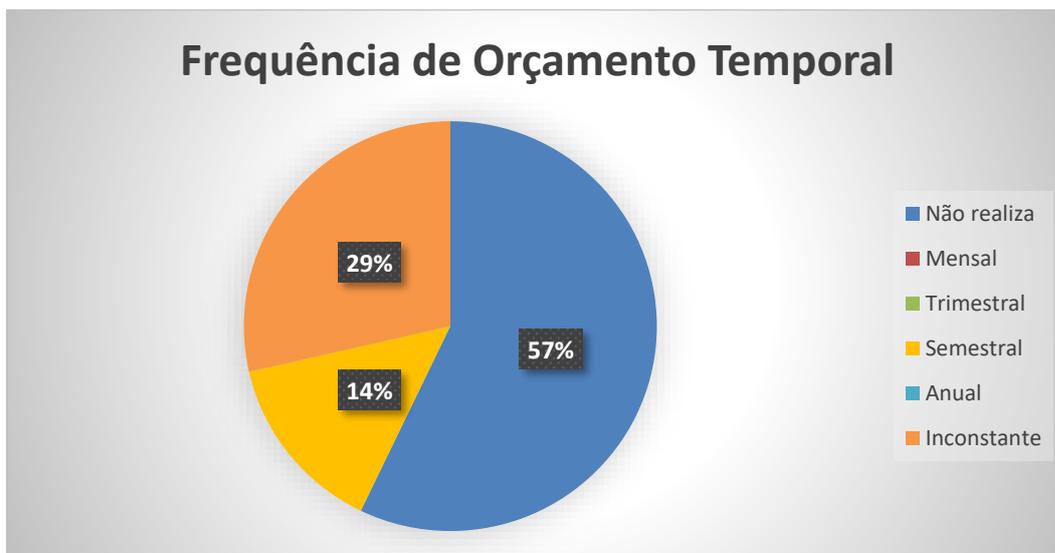


Figura 20 – Frequência de avaliação de orçamento temporal.

O orçamento temporal avalia a frequência de comportamentos realizados em um período de tempo. Esses dados demonstram para a equipe como o animal passa o tempo dele. É com base nesses dados que os zoológicos modernos avaliam o comportamento dos animais e tomam decisões de manejo. Esses dados informam necessidade de alterações em ambientação, de manejo de grupo e necessidade de frequência de estímulos sensoriais e cognitivos.

Enriquecimentos ambientais aos animais foram oferecidos com frequência máxima de duas vezes por semana (Tabela 18).

Atividade/Instituição	FZB-RS	ZP	FPZSP	PZMQB	RIOZOO	BICA	SEB
Enriquecimento	1x	2x	2x	2x	1x	IC	IC
Condicionamento	7x	6x	3x	N.R.	7x	N.R.	7x

Tabela 18 – Frequência semanal de enriquecimentos e condicionamentos. IC = ações inconstantes; N.R. = não realizado.

A equipe elabora a atividade de enriquecimento com o objetivo de incentivar o animal a desempenhar alguma categoria de comportamento como forrageio, brincadeira, *grooming*, entre outros. O uso de enriquecimento também é importante para ocupar o tempo do animal, oferecer escolha em um ambiente controlado e trazer novidade a um ambiente estático.

Os guias de manejo da EAZA e da BIAZA sugerem atividades de enriquecimento como parte da rotina diária dos animais. É interessante ressaltar que enriquecimentos cognitivos, como quebra-cabeças, podem ocorrer em frequência menor. Enriquecimentos diários incluem o uso de comedouros diferenciados, estimulando os animais a buscarem o alimento em locais e de formas diferentes. Alimentos não usados frequentemente, como galhos de árvores diversas, também fazem parte de estratégias de enriquecimento que podem ser usadas pelas instituições.

O condicionamento foi uma atividade que apresentou uma frequência maior. Três instituições afirmaram realizar o condicionamento diariamente. Uma afirmou realizar seis vezes por semana e uma afirmou que os condicionamentos ocorrem três vezes por semana. Duas instituições afirmaram não realizar sessões de condicionamento com os animais.

O condicionamento operante é uma importante estratégia de manejo, especialmente com animais da megafauna. Além de ser uma atividade cognitivamente estimulante aos animais (Melfi *et al.*, 2020), o condicionamento operante permite que manejos ocasionais, como transferências, sejam realizados de forma segura. Ainda, o condicionamento operante atua junto à equipe de veterinária atuando para a medicina preventiva e curativa dos animais (Fig.).



Figura 21 - Cuidado podal sendo realizado com o condicionamento.

A conduta que mais animais sabiam desempenhar era a apresentação da pata. Essa conduta possibilita o tratamento das unhas e sola dos animais. A segunda conduta que mais animais sabiam desempenhar foi a de apresentar a orelha (Tabela 19). Essa conduta é treinada para a realização de coleta de sangue, exame fundamental na medicina preventiva e para o diagnóstico de diversas enfermidades.

Contudas/Animal	Pinky(FZB-RS)	Lica (ZP)	Quênia (ZP)	Hangun (FPZSP)	Serva (FPZSP)	Sandro (PZMQB)	Haisa (PZMQB)	Koala (RIOZOO)	Carla (RIOZOO)	Lady (BICA)	Maia (SEB)	Guida (SEB)	Rana (SEB)
Aproximação		X	X	X	X		X			X			
Lateral			X	X	X			X	X	X	X		
Costas			X							X			
Pata	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X
Lavado de tromba													
Orelha	X	X	X	X	X						X	X	X
Cabeça		X	X		X								
Tromba								X	X	X	X	X	X
Glândula				X	X								
Injeção					X								
Olho				X									
Boca		X	X	X							X	X	X

Tabela 19 – Condutas estabelecidas para cada animal amostrado.

Por fim, as instituições brasileiras não seguem um padrão organizacional para o planejamento e execução de ações voltadas ao comportamento dos animais. Em duas instituições o biólogo designado ao planejamento de ações de manejo, como rotinas de

cuidados, também eram responsáveis pelo planejamento de ações voltadas ao comportamento animal. Em outras duas instituições havia um setor designado exclusivamente para o comportamento do animal. Em um local os veterinários, além de responsáveis pela medicina veterinária dos animais, também planejavam enriquecimentos e condicionamentos e em um segundo local os diretores realizavam o planejamento dessas ações. Em uma instituição não havia, até o momento, um responsável designado para o planejamento de ações voltadas ao comportamento dos animais (Fig).

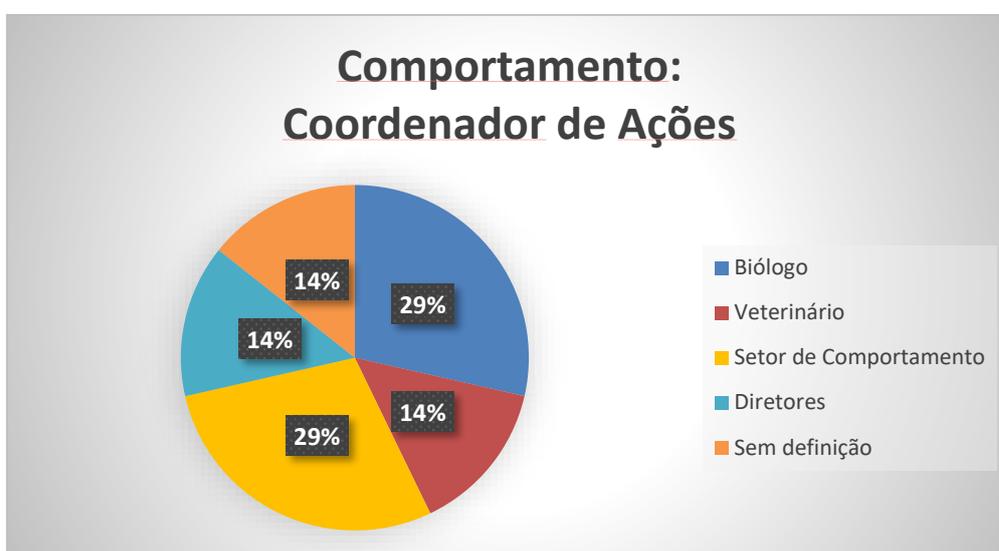


Figura 22 – Responsável por ações voltadas ao comportamento animal em cada instituição.

Por fim, a execução das ações voltadas ao comportamento dos animais também não seguiu padrão. Em três instituições eram os cuidadores dos animais a executar ações como enriquecimento e condicionamento. Em um desses locais o biólogo, também responsável pelo planejamento das ações de comportamento e de manejo, também executava enriquecimentos e condicionamentos. Em um local, o setor de comportamento animal além de planejar as ações, executava-as. Em um segundo local os veterinários eram responsáveis pela execução de ações voltadas ao comportamento. Um dos locais não tinha definição de quem deveria executar as ações voltadas ao comportamento. Em um último local os diretores também executavam enriquecimentos e condicionamento dos animais (Fig).

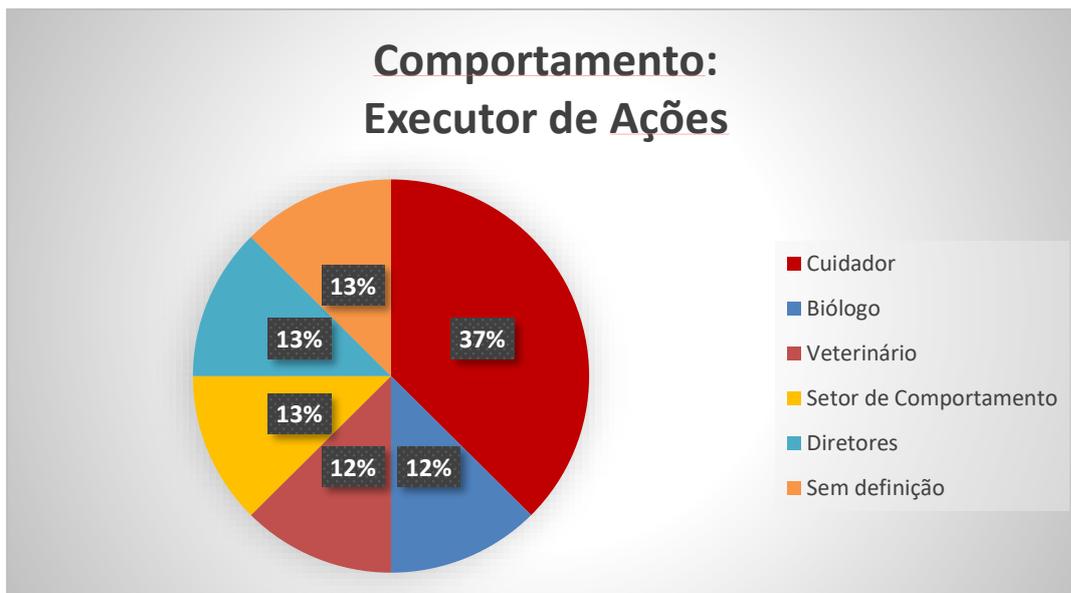


Figura 23 – Executor de ações voltadas ao comportamento dos animais em cada instituição amostrada.

Para comparação entre estratégias de manejo e para que as instituições que lidam com animais sob cuidados humanos possam se desenvolver de forma coesa e unida, é interessante que haja um padrão organizacional em todas as instituições. Com o exemplo de zoológicos internacionais, sugere-se que cada local tenha departamentos separados por taxonomia. Esses departamentos são responsáveis pelo planejamento e supervisão de ações de manejo e comportamento dos animais daquele táxon. Essa forma propicia que os profissionais sejam especializados e voltados a promover qualidade de vida aos animais sob seus cuidados. Essa forma de organizar traz ações mais direcionadas às necessidades espécie-específicas daqueles animais.

Como execução é mais proveitoso que sejam os cuidadores a executar as ações. Essas são as pessoas que estão na lida com os animais de forma constante e duradoura. Pela lida constante, já se desenvolve um relacionamento de confiança entre os animais e os cuidadores. Por conta disso, essas pessoas, quando orientadas e treinadas, obtêm sucesso em suas ações mais rapidamente.

Em 2007 o zoológico de Dublin alterou o manejo dos elefantes asiáticos. O Zoológico de Dublin construiu três recintos, um fora da visão do público, buscando ambientes que proporcionem o conceito de bem-estar ideal, ou “*animal wellness*”. Cada recinto conta com topografia variável, lameiros, troncos de árvores, pedras e tanque. Como foco principal do manejo dos elefantes e baseando-se no conhecimento da biologia da espécie, o Zoológico de

Dublin buscou desenvolver manadas familiares. O zoológico recebeu três fêmeas aparentadas com duas dessas fêmeas prenhas. Para evitar a separação do grupo familiar, os machos de elefantes são transferidos entre as instituições de acordo com as recomendações do EAZA Taxon Advisory Group. O manejo dos elefantes asiáticos do Zoológico de Dublin promove oportunidade dos animais prosperarem e pode ser utilizado como modelo por instituições que visam trabalhar com a conservação dessa espécie. Nesse zoológico existe um departamento somente destinado aos cuidados dos elefantes. Um gerente que supervisiona e orienta a equipe de cerca de sete pessoas destinadas aos cuidados dos 12 elefantes, subdivididos em dois grupos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde a coleta de dados o cenário dos elefantes asiáticos no Brasil foi alterado. No decorrer do ano de 2019 vieram a óbito as elefantas “Guida” e “Pink”, e no ano de 2020 houveram os óbitos das elefantas “Carla” e “Haisa”. Ainda o Santuário de Elefantes Brasil recebeu a elefanta “Lady” do Parque Zoobotânico Arruda Câmara, “Bambi” do Bosque Zoológico Fábio Barreto e “Mara” do Ecoparque Palermo, Argentina. Desse modo, na data de publicação deste trabalho o Brasil contava com 16 elefantes asiáticos distribuídos em oito instituições.

Os animais que vivem no Brasil hoje são de idade idosa e não há, com esses indivíduos, perspectiva de reprodução. Instituições que queiram continuar trabalhando com essa espécie no seu plantel deverão importar animais. De acordo com os princípios do zoológico moderno a vinda desses animais deve estar inserida em um programa de conservação no âmbito internacional como os programas da AZA e da EAZA.

Os zoológicos devem ter programas de educação ambiental robustos, tendo os animais residentes como embaixadores da espécie e trabalhando com a sensibilização e conscientização do público. A educação ambiental pode conscientizar a população sobre as ameaças que a espécie enfrenta em seu habitat natural e formas de contribuir para a conservação da espécie. Dentre as formas de contribuição para a conservação da espécie, a população pode evitar produtos que utilizam derivados de óleo de dendê, evitar financiar indústria do turismo que utiliza elefantes e contribuir com projetos de conservação *in-situ*.

As instituições que abrigam a espécie devem ter olhar crítico e pragmático quanto à qualidade de vida que podem oferecer aos seus animais. É fundamental que as instituições busquem formar grupos de no mínimo três animais e assim promover contato social intraespecífico. Os animais devem ter recinto amplo e ambientalmente complexo, dando aos animais a oportunidade de prosperar no ambiente.

O manejo deve considerar aspectos relacionados ao envelhecimento e a capacidade física e cognitiva dos animais. Os animais devem receber treinamento operante com base em reforço positivo para permitir exames, manejo dos pés e unhas e checagens de rotina.

A dieta dos animais também precisa ser considerada. A base da dieta deve ser composta de volumosos com gramíneas exercendo a maior parte da dieta e com ofertas diárias de arbustos

com galhos. A ração deve complementar nutricionalmente a dieta. Hoje o Brasil conta com uma ração criada para atender as necessidades nutricionais de elefantes. Alimentos concentrados como frutas e legumes devem ser usados em pouca quantidade para treinos e enriquecimentos ambientais.

Os comedouros dos animais também deve ser um investimento feito pelas instituições. Comedouros complexos, que deleguem o tempo de alimentação dos animais, faça-os usar a tromba de formas e estratégias diferentes e, mais importante, que afaste o alimento do chão e de potenciais contaminantes têm grande relevância para a qualidade de vida dos animais.

Sugere-se que a Associação de Zoológicos e Aquários do Brasil (AZAB) promova pesquisas sobre os animais vivos do Brasil e seus respectivos manejos. Com base nessas informações e na literatura internacional, a AZAB poderia desenvolver guias de manejo voltados às necessidades e possibilidades das instituições brasileiras, assim orientando as equipes. Isso associado ao certificado de bem-estar animal teria impacto positivo em promover qualidade de vida aos animais em instituições brasileiras. Além de guias de manejo, é importante que a AZAB oriente as instituições brasileiras sobre a organização de suas equipes a fim de ter bases unificadas para o crescimento da instituição zoológica no país e para pesquisas comparativas entre estratégias de manejo. É fundamental que, como representante dos zoológicos no Brasil, a AZAB estimule as instituições e profissionais a desenvolver pesquisas, buscando sempre o aumento do conhecimento científico e o aprimoramento dos cuidados oferecidos aos animais.

6 REFERÊNCIAS

- AARANOVICH, M., DUFRESNE, O. 2012. **Elephants: Ecology, Behavior and Conservation**. 1st edition. Nova Science Publishers. Inc. New York, USA.
- BALMFORD, Andrew. On positive shifting baselines and the importance of optimism. **Oryx**, v. 51, n. 2, p. 191-192, 2017.
- BANSIDDHI, Pakkanut; BROWN, Janine L.; THITARAM, Chatchote. Welfare assessment and activities of captive elephants in Thailand. **Animals**, v. 10, n. 6, p. 919, 2020.
- BARROS, R. S., MAGALHÃES, M. P., OLIVEIRA, R. C., AZEVEDO, B. B., ALMEIDA, S. P., SILVA, M. T. A. Avaliação dos efeitos da maconha por usuários da população estudantil. **Ciência e Cultura**. v. 41. p. 652-657. 1989.
- BARUA, M., TAMULY, J., AKHTAR, R. 2010. Mutiny or Clear Sailing? Examining the Role of the Asian Elephant as a Flagship Species. **Humans Dimensions of Wildlife**. v. 15. p. 145-160.
- BASKARAN, N. et al. Feeding ecology of the Asian elephant *Elephas maximus* Linnaeus in the Nilgiri Biosphere Reserve, southern India. **Journal of the Bombay Natural History Society**, v. 107, n. 1, p. 3, 2010.
- BEECK, Veronika C. et al. A novel theory of Asian elephant high-frequency squeak production. **BMC biology**, v. 19, n. 1, p. 1-16, 2021.
- BISHOP, J., HOSEY, G., PLOWMAN, A. **Handbook of Zoo and Aquarium Research – Guidelines for conducting research in zoos and aquariums**. 2013. London, United Kingdom: British & Irish Association of Zoos & Aquariums. 20 p.
- BLAKE, S., HEDGES, S. 2004. Sinking the flagship: the case of forest elephants in Asia and Africa. **Conservation Biology**. v. 18, p. 1191–1202.
- BOURGEOIS, S. R., BRENT, L. 2005. Modifying the behaviour of singly caged baboons: evaluating the effectiveness of four enrichment techniques. **Animal Welfare**. v. 14. p.71-81.
- BOWEN-JONES, Evan; ENTWISTLE, Abigail. Identifying appropriate flagship species: the importance of culture and local contexts. **Oryx**, v. 36, n. 2, p. 189-195, 2002.
- BRASIL. Instrução Normativa n. 7, de 30 de abril de 2015. **Institui e normatiza as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro, e define, no âmbito do Ibama, os procedimentos autorizativos para as categorias estabelecidas**. D.O.U. de 06 de maio de 2015, seção I, pag. 55-59. Brasília, DF, abr. 2015.
- BRITISH AND IRISH ASSOCIATION OF ZOOS AND AQUARIMS. **Zoo Research Guidelines: Surveys and Questionnaires**. 2006. London, United Kingdom: British & Irish Association of Zoos & Aquariums. 20 p.
- BRITISH AND IRISH ASSOCIATION OF ZOOS AND AQUARIUMS. 2010. **Management Guidelines for the Welfare of Zoos Animals Elephants *Loxodonta africana* and *Elephas maximus***. 3d ed. British & Irish Association of Zoos & Aquariums, Regent’s Park, London NW1 4RY, United Kingdom ISSN 0963 – 1712.
- BUDD, Kristin R. **Conservation genetics of conflict in the asian elephant, *elephas maximus***. 2021. Tese de Doutorado. University of Missouri--Columbia.
- CALABRESE, A., CALABRESE, J. M., SONGER, M., WEGMANN, M., HEDGES, S., ROSE, R., LEIMGRUBER, P. 2017. Conservation status of Asian elephants: the influence of habitat and governance. **Biodiversity and Conservation**. v. 26. p.2067-2081. 14
- CAMERON, E. Z., RYAN, S. J. 2016. Welfare at multiple scales: importance of zoo elephant population welfare in a world of declining wild populations. **PloS one**. v. 11, p. e0158701.
- CARR, Neil; BROOM, Donald M. **Tourism and animal welfare**. CABI, 2018.
- CARRINGTON R. 1962. **Elephants**. Middlesex, England: Penguin Books Ltd.
- CHARLES, Michael B. The African elephants of antiquity revisited: habitat and representational evidence. **historia**, v. 69, n. 4, p. 392-407, 2020.
- CHAITAE, Apinya et al. Protection of elephants and sustainable use of ivory in Thailand. **Oryx**, p. 1-8, 2021.

CHAVE, Emmanuelle et al. Variation in metabolic factors and gonadal, pituitary, thyroid, and adrenal hormones in association with musth in African and Asian elephant bulls. **General and Comparative Endocrinology**, v. 276, p. 1-13, 2019.

CHELLIAH, Karpagam; SUKUMAR, Raman. The role of tusks, musth and body size in male–male competition among Asian elephants, *Elephas maximus*. **Animal Behaviour**, v. 86, n. 6, p. 1207-1214, 2013.

CHELLIAH, Karpagam; SUKUMAR, Raman. Interplay of male traits, male mating strategies and female mate choice in the Asian elephant, *Elephas maximus*. **Behaviour**, v. 152, n. 7-8, p. 1113-1144, 2015.

CHEVALIER-SKOLNIKOFF, S., LISKA, J. O. 1993. Tool use by wild and captive elephants. **Animal Behaviour**. v. 46. p. 209-219.

CHOUHDURY, A. LAHIRI CHOUHDURY, D. K., DESAI, A., DUCKWORTH, J. W. EASA, P. S., JOHNSINGH, A. J. T., FERNANDO, P., HEDGES, S., UNAWARDENA, M., KURT, F., KARANTH, U., LISTER, A., MENON, V., RIDDLE, H., RÜBEL, A., WIKRAMANAYAKE, E. (IUCN SSC Asian Elephant Specialist Group). 2008. *Elephas maximus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T7140A12828813. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T7140A12828813.en>. Download in July 22th, 2018.

CHUSYD, Daniella E. et al. Adiposity, reproductive and metabolic health, and activity levels in zoo Asian elephant (*Elephas maximus*). **Journal of Experimental Biology**, v. 224, n. 2, p. jeb219543, 2021.

CLAUSS, Marcus et al. The maximum attainable body size of herbivorous mammals: morphophysiological constraints on foregut, and adaptations of hindgut fermenters. **Oecologia**, v. 136, n. 1, p. 14-27, 2003.

de Silva, Shermin, and George Wittemyer. "A comparison of social organization in Asian elephants and African savannah elephants." *International Journal of Primatology* 33, no. 5 (2012): 1125-1141.

DE LA TORRE, J. A. et al. There will be conflict–agricultural landscapes are prime, rather than marginal, habitats for Asian elephants. **Animal Conservation**, v. 24, n. 5, p. 720-732, 2021.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar em revista**. v. 24. p. 213-225. 2004.

Evans, Kate E., and Stephen Harris. "Adolescence in male African elephants, *Loxodonta africana*, and the importance of sociality." *Animal Behaviour* 76, no. 3 (2008): 779-787.

FAUST, L. J., THOMPSON, S. D., EARNHARDT, J. M. 2006. Is reversing the decline of Asian elephants in North American zoos possible? An individual-based modeling approach. **Zoo Biology**: Published in affiliation with the American Zoo and Aquarium Association, v. 25. p.201-218.

FERNANDO, P., Pastorini, J. 2011. Range-wide status of Asian elephants. **Gajah**. v. 35. p.15-20.

FERNANDO, P., VIDYA, T. C., PAYNE, J., STUEWE, M., DAVISON, G., ALFRED, R. J., ANDAU, P., BOSI, E., KILBOURN, A., MELNICK, D.J., 2003. DNA analysis indicates that Asian elephants are native to Borneo and are therefore a high priority for conservation. **PLoS Biology**, v. 1. p.e6.

FLEISCHER, Robert C. et al. Phylogeography of the Asian elephant (*Elephas maximus*) based on mitochondrial DNA. **Evolution**, v. 55, n. 9, p. 1882-1892, 2001.

FOWLER, M. E., MIKOTA, S. K. 2006. **Elephant Biology, Medicine and Surgery**. 1st ed. Blackwell Publishing Professional. Iowa, USA.

Garstand, M. 2015. **Elephant Sense and Sensibility: Behavior and Cognition**. Elsevier. 134p.

FRERE, C.H., Krutzen, M., Mann, J., Watson-Capps, J.J., Tsai, Y.J., Patterson, E.M., Connor, R., Bejder, L. & Sherwin, W.B. Home range overlap, matrilineal and biparental kinship drive female associations bottlenose dolphins. **Animal Behavior**, Londres/Inglaterra. v. 80, p. 81-486. 2010

GARSTANG, Michael. Long-distance, low-frequency elephant communication. **Journal of Comparative Physiology A**, v. 190, n. 10, p. 791-805, 2004.

GEORGE, Kelly A. et al. Changes in attitudes toward animals in the United States from 1978 to 2014. **Biological Conservation**, v. 201, p. 237-242, 2016.

GHOSAL, Ratna et al. Endocrine correlates of musth in free-ranging Asian elephants (*Elephas maximus*) determined by non-invasive faecal steroid hormone metabolite measurements. **PLoS One**, v. 8, n. 12, p. e84787, 2013.

GHOSAL, Ratna; SESHAGIRI, P. B.; SUKUMAR, R. Dung as a potential medium for inter-sexual chemical signaling in Asian elephants (*Elephas maximus*). **Behavioural processes**, v. 91, n. 1, p. 15-21, 2012.

GLOBAL FEDERATION OF ANIMAL SANCTUARIES. 2019. **Standarts for Elephant Sanctuaries**. Disponível em < <https://www.sanctuaryfederation.org/wp-content/uploads/2020/02/ElephantStandard2019.pdf>>

GODINEZ, Andrea M.; FERNANDEZ, Eduardo J. What is the zoo experience? How zoos impact a visitor's behaviors, perceptions, and conservation efforts. **Frontiers in Psychology**, p. 1746, 2019.

GOGOI, Hiranmayee Das; DAS, Anosuya. An Interview with the "Queen of Elephants" Prabati Barua. 2016.

GREENE, Whitney; BRENNER, Deena. Survey of geriatric elephant medical care, nutrition, husbandry, and welfare. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 51, n. 3, p. 545-560, 2020.

GÜNTHER, H. Como Elaborar um Questionário. **Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais**. v. 01. Available in < <http://www.ic.unicamp.br/~wainer/cursos/2s2006/epistemico/01Questionario.pdf>>. 2003.

HAMPTON, Jordan O.; TEH-WHITE, Katherine. Animal welfare, social license, and wildlife use industries. **The Journal of Wildlife Management**, v. 83, n. 1, p. 12-21, 2019.

HATT, J.-M.; CLAUSS, Marcus. Feeding Asian and African elephants *Elephas maximus* and *Loxodonta africana* in captivity. **International Zoo Yearbook**, v. 40, n. 1, p. 88-95, 2006.

HEDGES, S., TYSON, M. J., SITOMPUL, A. F., KINNAIRD, M. F., GUNARYADI, D., ASLAN. 2005. Distribution status and conservation needs of Asian elephants (*Elephas maximus*) in Lampung Province, Sumatra, Indonesia. **Biological Conservation**. v. 124. p. 35-48.

HEFFNER, Rickye S.; HEFFNER, Henry E. Hearing in the elephant (*Elephas maximus*): absolute sensitivity, frequency discrimination, and sound localization. **Journal of comparative and physiological psychology**, v. 96, n. 6, p. 926, 1982.

HERATH, H. M. M. C.; WIJETHUNGA, WMASB. Majestic Giant, Yet Abroken Spirit: Legal Protection of Captive Elephant in Sri Lanka. 2018.

HERBST, Christian T. et al. How low can you go? Physical production mechanism of elephant infrasonic vocalizations. **Science**, v. 337, n. 6094, p. 595-599, 2012.

HESS, D. L., SCHMIDT, A. M., SCHMIDT, M.J., 1983. Reproductive cycle of the Asian elephant (*Elephas maximus*) in captivity. **Biology of Reproduction**. v. 28. p.767-773.

HILDEBRANDT, Thomas B. et al. Reproductive cycle of the elephant. **Animal reproduction science**, v. 124, n. 3-4, p. 176-183, 2011.

HILDEBRANDT, T. B. et al. Aspects of the reproductive biology and breeding management of Asian and African elephants *Elephas maximus* and *Loxodonta africana*. **International Zoo Yearbook**, v. 40, n. 1, p. 20-40, 2006.

HOROVÁ, E., Brandlová, K. & Gloneková, M.. The first description of dominance hierarchy in captive giraffe: not loose and egalitarian, but clear and linear. *Plos One*. v. 10. 2015. Disponível em <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371%2Fjournal.pone.0124570>.

JOHNSINGH, A. J. T., JOSHUA, J. 1994. Conserving Rajaji and Corbett National Parks - the elephant as a flagship species. **Oryx**. v. 28 p. 135-140.

JOHNSINGH, A. J. T., JOSHUA, J., LAULE, G. E. 2003. Positive reinforcement training and environmental enrichment: enhancing animal well-being. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v. 223. p.969-973.

Joshi, Ritesh. "Tusker's social bonds in Rajaji." *Hystrix* 26, no. 1 (2015).

KARUPPANNAN, K. V. et al. Sex ratio and age structure patterns of Asian elephants from Peninsular Malaysia revealed by non-invasive surveys. **JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences**, v. 30, n. 6, 2020.

KATLAM, Gitanjali et al. Plastic ingestion in Asian elephants in the forested landscapes of Uttarakhand, India. **bioRxiv**, 2020.

KEERTHIPRIYA, P.; NANDINI, S.; VIDYA, T. N. C. Effects of male age and female presence on male associations in a large, polygynous mammal in southern India: the Asian elephant. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 9, p. 348, 2021.

KREBS, B. L., MARRIN, D., PHELPS, A., KROL, L., ATTERS, J. V., 2018. Managing aged animals in zoos to promote positive welfare: a review and future directions. **Animals**. v. 8. p. 116-138.

KURT, F., GARAI, M. 2001. Stereotypies in captive Asian elephants-a symptom of social isolation. In **International Elephant and Rhino Research Symposium**, Vienna, Austria, Schüling, Münster.

LADUE, Chase A. et al. Mortality patterns of Asian elephants in a region of human–elephant conflict. **The Journal of Wildlife Management**, v. 85, n. 4, p. 794-802, 2021.

LADUE, Chase A. et al. Behavioral characterization of musth in Asian elephants (*Elephas maximus*): defining progressive stages of male sexual behavior in in-situ and ex-situ populations. **Applied Animal Behaviour Science**, p. 105639, 2022.

LADUE, Chase A. et al. Musth and sexual selection in elephants: A review of signalling properties and potential fitness consequences. **Behaviour**, v. 1, n. aop, p. 1-36, 2021.

LAHDENPERÄ, Mirkka et al. Capture from the wild has long-term costs on reproductive success in Asian elephants. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 286, n. 1912, p. 20191584, 2019.

LAULE, G., DESMOND, T., 1998. Positive reinforcement training as an enrichment strategy. **In DC: Smithsonian Institution**. Available in: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=926B16771F0065A00E2876B7DF2F56E4?doi=10.1.1.578.5962&rep=rep1&type=pdf>>. Access in August 24th, 2018.

LAULE, Gail; WHITTAKER, Margaret. Protected contact-beyond the barrier. In: **Proceedings of the AZA Annual Conference. St. Louis, MO**. 2001.

LEE, Phyllis C. et al. The reproductive advantages of a long life: longevity and senescence in wild female African elephants. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 70, n. 3, p. 337-345, 2016.

LEE, P. C., MOSS, C. J., The social context for learning and behavioural development among wild African elephants. In: **Mammalian social learning: Comparative and ecological perspectives**, 1999. pp.102-125.

Lee, Phyllis C., and Cynthia J. Moss. "African elephant play, competence and social complexity." *Animal Behavior and Cognition* 1, no. 2 (2014): 144-156.

LEHMANN, J., Korstjens, A. H., Dunbar, R. I. M. Fission–fusion social systems as a strategy for coping with ecological constraints: a primate case. **Evolutionary Ecology**, Holada. v. 21. p. 613-634. 2007.

LEWIS, K. D., SHEPHERDSON, D. J., OWENS, T. M., KEELE, M., 2010. A survey of elephant husbandry and foot health in North American zoos. **Zoo Biology**. v. 29. p.221-236.

LINZEY, D. W. **Vertebrate biology**. 2011. 2a ed. Johns Hopkins University Press

LIYANAGE, Dulmini J. et al. The elephant at the dump: how does garbage consumption impact Asian elephants?. **Mammalian Biology**, v. 101, n. 6, p. 1089-1097, 2021.

LOEHLEIN, W. et al. Investigations on the use of chromium oxide as an inert external marker in captive Asian elephants (*Elephas maximus*). Passage and recovery rates. 2003.

LUEDERS, Imke et al. Use of gonadotrophin releasing hormone (Gn RH) vaccines for behavioural and reproductive control in managed Asian elephant *Elephas maximus* and African elephant *Loxodonta africana* populations. **International Zoo Yearbook**, v. 53, n. 1, p. 138-150, 2019.

MAR, K. U., LAHDENPERÄ, M., LUMMAA, V., 2012. Causes and correlates of calf mortality in captive Asian elephants (*Elephas maximus*). **PLoS One**. v. 7, p.e32335. 16

MAR, Khyne U.; LAHDENPERÄ, Mirkka; LUMMAA, Virpi. Causes and correlates of calf mortality in captive Asian elephants (*Elephas maximus*). **PLoS One**, v. 7, n. 3, p. e32335, 2012.

MASON, G. J., ROWCLIFFE, M., MAR, K. U, LEE, P., MOSS, C., CLUBB, R. 2009. Fecundity and population viability in female zoo elephants: problems and possible solutions.

MACDONALD, D., SERVICE, K. Key Topics in Conservation Biology. 2007

Scasta, John. (2014). Dietary Composition and Conflicts of Livestock and Wildlife on Rangeland.

MELFI, Vicky A.; DOREY, Nicole R.; WARD, Samantha J. Zoo Animal Learning and Training. 2020..

MCCOMB, Karen et al. Long-distance communication of acoustic cues to social identity in African elephants. **Animal Behaviour**, v. 65, n. 2, p. 317-329, 2003.

MILLER, Lance J. et al. The impact of in-person and video-recorded animal experiences on zoo visitors' cognition, affect, empathic concern, and conservation intent. **Zoo biology**, v. 39, n. 6, p. 367-373, 2020.

MENON, V., CHRISTY WILLIAMS, A.. IUCN SSC Asian Elephant Specialist Group. 2020 Report. **IUCN**, 2020. Disponível em: https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/2020_asian_elephant_sg_report_publication.pdf. Acesso em: 21 abr. 2020.

MONDOL, Samrat; MAILAND, Celia R.; WASSER, Samuel K. Male biased sex ratio of poached elephants is negatively related to poaching intensity over time. **Conservation genetics**, v. 15, n. 5, p. 1259-1263, 2014.

MOURÃO, J. S., NORDI, N. Principais Critérios Utilizados por Pescadores Artesanais na Taxonomia *Folk* dos Peixes do Estuário do Rio Mamangape, Paraíba-Brasil. **Interciência**. v. 27. p. 607-612. 2002.

NANDINI, S.; KEERTHIPRIYA, P.; VIDYA, T. N. C. Group size differences may mask underlying similarities in social structure: a comparison of female elephant societies. **Behavioral Ecology**, v. 29, n. 1, p. 145-159, 2018.

NIJMAN, Vincent. An assessment of the live elephant trade in Thailand. **Traffic International**, 2014.

OLSON, D. 2002. **Elephant Husbandry Resource Guide**. American Association of Zoos and Aquariums.

OLSON, D., WIESE, R. J., 2000. State of the North American African elephant population and projections for the future. **Zoo Biology**: Published in affiliation with the American Zoo and Aquarium Association. v. 19. p.311-320.

OWEN-SMITH, R. N. 1988 **Megaherbivores: The Influence of Very Large Body Size on Ecology**. Cambridge University Press. 385p.

PLOTNIK, J. M., DE WAAL, F. B. M., REISS, D. 2006. Self-recognition in an Asian elephant. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**. V. 103. P. 17053–17057.

PLOTNIK, J. M., LAIR, R., SUPHACHOKSAHAKUN, W., DE WAAL, F. B., 2011. Elephants know when they need a helping trunk in a cooperative task. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. v. 108. p.5116-5121.

PLOTNIK, J. M., POKORNY, J. J., KERATIMANOCHAYA, T., WEBB, C., BERONJA, H. F., HENNESSY, A., HILL, J., HILL, V. J., KISS, R., MAGUIRE, C., MELVILLE, B. L.. 2013. Visual cues given by humans are not sufficient for Asian elephants (*Elephas maximus*) to find hidden food. **PLoS One**, v. 8, p. e61174.

POLLA, E. J., GRUETER, C. C, SMITH, C. L. 2018. Asian elephants (*Elephas maximus*) discriminate between familiar and unfamiliar human visual and olfactory cues. **Animal Behavior and Cognition**. v. 5. p.279-291.

PRAKASH, TG Supun Lahiru et al. Illegal capture and internal trade of wild Asian elephants (*Elephas maximus*) in Sri Lanka. **Nature Conservation**, v. 42, p. 51, 2020.

PRIMACK, R. B., RODRIGUES, E. 2001. **Biologia da Conservação**. 1ª ed. Efraim Rodrigues. 327 pg. ISBN: 8590200213.

PURI, Kanchan; JOSHI, Ritesh; SINGH, Vaibhav. Open garbage dumps near protected areas in Uttarakhand: an emerging threat to Asian Elephants in the Shivalik Elephant Reserve. **Journal of Threatened Taxa**, v. 12, n. 11, p. 16571-16575, 2020.

PUYRAVAUD, J. P., CUSHMAN, S. A., DAVIDAR, P., MADAPPA, D. 2017. Predicting landscape connectivity for the Asian elephant in its largest remaining subpopulation. **Animal Conservation**. v. 20. p.225-234.

RASMUSSEN, L. E. L.; SUKUMAR, R.; KRISHNAMURTHY, V. Behavioural and chemical confirmation of the preovulatory pheromone,(Z)-7-dodecenyl acetate, in wild Asian elephants: its relationship to musth. **Behaviour**, v. 142, n. 3, p. 351-396, 2005.

REES, P. A. 2003. Asian elephants in zoos faces a global extinction: should zoos accept the inevitable? **Oryx**. v. 37. p. 20-22. 17

REES, P. A., 2009. The sizes of elephant groups in zoos: implications for elephant welfare. **Journal of Applied Animal Welfare Science**. v. 12. p.44-60.

RENSCH, B. 1956. Increase of learning capability with increase of brain size. *The American Naturalist*. v. XC. p. 81-95.

RENSCH, B. 1957. The intelligence of elephants. **Scientific American**. v. 196. p. 44-49.

RODRIGUES, Gizella. Zoológico de Brasília faz 62 anos. **Agência Brasília**, Brasília, 5 de dez. de 2019. Disponível em: <<https://agenciabrasilia.df.gov.br/2019/12/05/zoologico-de-brasilia-faz-62-anos/>>. Acesso em: 21 de abr. de 2022.

RUIZ-MIRANDA, Carlos R. et al. Estimating population sizes to evaluate progress in conservation of endangered golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). **Plos one**, v. 14, n. 6, p. e0216664, 2019.

RUTHERFORD, Lucy; MURRAY, Lindsay E. Personality and behavioral changes in Asian elephants (*Elephas maximus*) following the death of herd members. **Integrative Zoology**, v. 16, n. 2, p. 170-188, 2021.

SAMPSON, Christie et al. New elephant crisis in Asia—Early warning signs from Myanmar. **PLoS One**, v. 13, n. 3, p. e0194113, 2018.

SAMPSON, C., MCEVOY, J., OO, Z. M., CHIT, A. M., CHAN, A. N., TONKYN, D., SOE, P., SONGER, M., WILLIAMS, A. C., REISINGER, K., WITTERMYER, G., 2018. New elephant crisis in Asia—Early warning signs from Myanmar. **PLoS one**, v. 13. Available in <<http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0194113&type=printable>>. Access in August 24th, 2018.

SARKAR, Pradip Kumar; HEGDE, R. Flagship species and their significance in biodiversity conservation. 2019.

SHAFFER, L. Jen et al. Human-elephant conflict: A review of current management strategies and future directions. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 6, p. 235, 2019.

SHOSHANI, J., EISENBERG, J. F. 1982. *Elephas maximus*. **Mammalians Species**. v. 182. p. 1-8.

SMITH, J.E., Kolowski, J.M., Graham, K.E., Dawes, S.E. & Holekamp, K.E., Social and ecological determinants of fission-fusion dynamics in the spotted hyena. **Animal Behavior**, Londres/Inglaterra. v. 76, p. 619-636. 2008

SMITH, B., HUTCHINS, M., 2000. The value of captive breeding programmes to field conservation: elephants as an example. **Pachyderm**. v. 28. p.101-109.

SRINIVASIAH, Nishant et al. All-Male groups in Asian elephants: A novel, adaptive social strategy in increasingly anthropogenic landscapes of southern India. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 1-11, 2019.

STEAD, S. K., MELTZER, D. G. A., PALME, R. 2000. The measurement of glucocorticoid concentrations in the serum and feces of captive African elephants (*Loxodonta africana*) after ACTH stimulation: research communication. **Journal of the South African Veterinary Association**. v. 71. p.192-196.

SUKUMAR, R. 2003. Asian elephants in zoos – a response to Rees. **Oryx**. v. 37. p. 23-24.

SUKUMAR, R. 2004. **The Living Elephants: Evolutionary Ecology, Behavior and Conservation**. Oxford University Press. 495p.

SUKUMAR, R. 2006. A brief review of the status, distribution and biology of wild Asian elephants *Elephas maximus*. **International Zoo Yearbook**. v. 40. p.1-8.

TAYLOR, V. J., POOLE, T. B. 1998. Captive Breeding and Infant Mortality in Asian Elephants: A Comparison Between Twenty Western Zoos and Three Eastern Elephant Centers. **Zoo Biology**. v. 17. p. 311-332.

SUTER, I. C., MAURER, G. P., BAXTER, G. 2014. Population viability of captive Asian elephants in the Lao PDR. **Endangered Species Research**, v. 24, p.1-7. 18

THEIN, Zar Zar Win et al. Development of Elephant Conservation Based Tourism after Implementation of Logging Ban Policy in Myanmar. **International Journal of Sciences**, v. 7, n. 05, p. 87-96, 2018.

THITARAM, C. 2012. Breeding management of captive Asian elephant (*Elephas maximus*) in range countries and zoos. **Japanese Journal of Zoo and Wildlife Medicine**. v. 7. p.91-96.

THUPPIL, Vivek; COSS, Richard G. Wild Asian elephants distinguish aggressive tiger and leopard growls according to perceived danger. **Biology letters**, v. 9, n. 5, p. 20130518, 2013.

TOBLER, I. 1992. Behavioral sleep in the Asian elephant in captivity. **Sleep**. v. 15. p.1-12.

VALENTA, Kim et al. The sensory ecology of fear: African elephants show aversion to olfactory predator signals. **Conservation Science and Practice**, v. 3, n. 2, p. e333, 2021.

VANITHA, Varadharajan; THIYAGESAN, Krishnamoorthy; BASKARAN, Nagarajan. Social life of captive Asian elephants (*Elephas maximus*) in Southern India: implications for elephant welfare. **Journal of applied animal welfare science**, v. 14, n. 1, p. 42-58, 2011.

VEASEY, J. 2006. Concepts in the care and welfare of captive elephants. **International Zoo Yearbook**. Zoological Society of London.

WACHTER, K. W., FINCH, C. E. 1997. **Between Zeus and the Salmon: The Biodemography of Longevity**. Washington (DC): National Academies Press. USA.

WANG, Zhihong et al. China's dams isolate Asian elephants. **Science**, v. 367, n. 6476, p. 373-374, 2020.

WEI, Ariel Haomiao; BAKER, Liv. A comprehensive review of the scientific methods used to assess the welfare status of captive Asian elephants, *Elephas maximus*.

WIESE, R. J., WILLIS, K. 2006. Population management of zoo elephants. **International Zoo Yearbook**, v. 40. p.80-87.

WILLIAMS, C. et al. *Elephas maximus*. The IUCN red list of threatened species 2020: e. T7140A45818198. 2020.

YON, Lisa et al. An analysis of the androgens of musth in the Asian bull elephant (*Elephas maximus*). **General and comparative endocrinology**, v. 155, n. 1, p. 109-115, 2008.



Questionário Elefantes Asiáticos

Estruturas

1- Qual a área do recinto? _____m²

2- Qual a área do cambiamento? _____m²

(Planta baixa do recinto e do cambiamento)

3- Em que ano o recinto foi construído?

4- Qual foi a espécie original que ocupou esse recinto?

5- Qual a espécie que ocupou esse recinto antes dos elefantes asiáticos?

6- Quando foi a última vez que o recinto foi atualizado?

7- Se o recinto possuir um tanque para o animal entrar, qual a área e profundidade máxima?



Questionário Elefantes Asiáticos

Função:

Instituição:

Indivíduos

1- Quantos indivíduos de *Elephas maximus* a instituição abriga atualmente? Por favor, diga número de machos, número de fêmeas e apelidos dos animais.

2- Qual a idade real ou estimada de cada indivíduo?

Não possui a informação	
Entre 0 e 10 anos	
Entre 11 e 20 anos	
Entre 21 e 30 anos	
Entre 31 e 40 anos	
Entre 41 e 50 anos	
Entre 51 e 60 anos	

3- Descreva brevemente o histórico de vida do animal (origem de nascimento, instituições pelas quais passou, etc).

4- Qual foi a circunstância da transferência dos animais para a instituição atual?

Doação	Apreensão	Resgate	Compra	Troca	Outros

Se "Outros", cite:



Questionário Elefantes Asiáticos

Função:

Instituição:

Manejo

- 8- Qual das atividades abaixo você realiza? Marque todas as alternativas que se encaixem na sua rotina.

Limpeza do recinto e cambiamento	
Alimentação dos animais	
Checagem física e comportamental dos animais	
Condicionamento	
Elaboração de enriquecimentos	
Entrega e/ou fixação de enriquecimentos	
Coleta de material biológico para exames veterinários	
Auxílio em procedimentos veterinários	
Planejamento de rotina	
Retorno de ouvidoria	
Produção de texto informativo	

Solicitações de manutenção de recinto	
Planejamento populacional	
Planejamento de manejos (transferência, contenção química ou física, etc.)	
Treinamento da equipe	
Outros	

Se "Outros", cite:

9- Qual a frequência de limpeza do(s) recinto(s) do(s) elefante(s)?

2x/dia	Diariamente	Semanalmente	Outros

Se "Outros", cite:

10- Qual a frequência de limpeza do(s) cambiamento(s)?

2x/dia	Diariamente	Semanalmente	Outros

Se "Outros", cite:

11- O(s) animal(is) passa(m) a noite com acesso a quais locais?

Recinto e cambiamento	Somente cambiamento	Somente recinto

12- Por quanto tempo, por dia o animal tem acesso ao recinto?

- 13- Por quantos recintos você é responsável dentro da instituição?
- 14- Por quais espécies você é responsável dentro da instituição?
- 15- Por quantos animais você é responsável dentro da instituição?
- 16- Como você percebe o seu trabalho com os elefantes? Por favor, descreva as dificuldade e/ou acertos experienciados por você e/ou pela instituição

ANEXO IV – Questionário sobre Comportamento



Questionário Elefantes Asiáticos

Função:

Instituição:

Comportamento

1- Com qual a frequência é feito um relatório comportamental?

Mensalmente	
Semestralmente	
Anualmente	
Nunca	
Outros	

Se "Outros", cite:

2- Qual a frequência do condicionamento?

3- Quais os métodos utilizados para o condicionamento?

4- Em que ano teve início o condicionamento com os elefantes?

5- Quais comandos estão estabelecidos até o momento?

6- Quais as recompensas oferecidas no condicionamento?

7- Quanto itens diferentes de recompensas são oferecidos por sessão?

8- Qual a duração média da sessão de condicionamento?

10 min	
15 min	
30 min	
1 hora	
+ de 1 hora	
Outros	

Se "Outros", cite:

9- Quem do quadro técnico realiza o condicionamento do animal?

Biólogo	Setor específico	Veterinário	Tratador	Outros

Se "Outros", cite:

10- Quem do quadro técnico é responsável pelo condicionamento?

Biólogo	Setor específico	Veterinário	Tratador	Outros

Se “Outros”, cite:

11-Qual a frequência do enriquecimento?

12-Que tipo de enriquecimento temporário é mais comumente utilizado? Desconsidere condicionamento.

Alimentar	
Cognitivo	
Social	
Auditivo	
Olfativo	
Visual	
Tátil	
Estrutural	

13-Os animais são estimulados a praticar exercícios? Se sim, como?

ANEXO V – Questionário sobre Alimentação



Questionário Elefantes Asiáticos

Função:

Instituição:

Alimentação

Considere para esse questionário as definições a seguir (Baker *et al.*, 1950; Prins & Geelen, 1971; Pond & Bell, 2005):

Alimentos volumosos são os itens alimentares que possuem teores de fibras acima de 18%. Ex.: folhas frescas, feno.

Alimentos concentrados são os itens alimentares que possuem teores de fibras abaixo de 18%. Ex.: Frutas, legumes, ração.

- 1- Quais itens alimentares são oferecidos diariamente aos elefantes? Marque quantas opções forem necessárias.

Capim	
Feixes arbustivos frescos	
Feno de alfafa	
Feno de tífton	
Frutas	
Legumes	
Ração de herbívoros	
Outros	

Se "Outros", cite:

- 2- Se frutas ou legumes são oferecidos diariamente, quais são esses?

- 3- Com qual frequência o alimento é oferecido?

1x/dia	2x/dia	3x/dia	4x/dia	5x/dia	Outros

Se "Outros", cite:

- 4- Existem horários fixos para o oferecimento dos alimentos?

- 5- De que maneira os alimentos volumosos são oferecidos? Se necessário marque mais de uma opção.

Chão	
Comedouro	

Gaveteiro	
Suspense	
Tubos	
Outros	

Se "Outros", cite:

6- Em quais lugares os alimentos volumosos são oferecidos?

Somente recinto	Somente cambiamento	Recinto e cambiamento

7- De que maneira os alimentos concentrados são oferecidos? Se necessário marque mais de uma opção.

Chão	Comedores	Manualmente	Outros

Se "Outros", cite:

8- Em quais lugares os alimentos concentrados são oferecidos?

Somente recinto	Somente cambiamento	Recinto e cambiamento