Avaliação de bem-estar animal e efeito de diferentes estratégias de enriquecimento ambiental em três espécies do Wild Park Zoo Santo Inácio (*Aonyx cinereus*, *Spheniscus humboldti* e *Caiman crocodilus*)

Cátia Filipa Reis Almeida
Mestrado em Ecologia e Ambiente
Departamento de Biologia
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
2023/2024

Avaliação de bem-estar animal e efeito de diferentes estratégias de enriquecimento ambiental em três espécies do Wild Park Zoo Santo Inácio (*Aonyx cinereus*, *Spheniscus humboldti* e *Caiman crocodilus*)

Cátia Filipa Reis Almeida

Relatório de Estágio realizado no âmbito do Mestrado em Ecologia e Ambiente

Departamento de Biologia

2023/2024

Orientador
Nuno Monteiro, Investigador, CIBIO/InBIO

Coorientador
Carla Monteiro, Medica veterinária, Wild Park Zoo Santo Inácio

Agradecimentos

A concretização deste trabalho não seria possível sem o apoio de diversas pessoas, por essa razão, gostaria de agradecer a todas pelo apoio e acompanhamento que obtive durante todo o estágio.

O meu primeiro agradecimento não podia deixar de ser dirigido à minha coorientadora a Doutora Carla Monteiro, médica veterinária chefe, do Wild Park Zoo Santo Inácio. A sua ajuda foi crucial para terminar o trabalho, além disso, desempenhou um papel importante no meu crescimento pessoal. Tenho a doutora como um exemplo a seguir devido à sua ética de trabalho e à pessoa extraordinária que é. Também se tornou uma amiga e alguém em quem confio plenamente, espero continuar a ter a presença da doutora na minha vida.

Agradeço também ao meu orientador, professor Nuno Monteiro, por toda a disponibilidade, paciência e auxílio que me concedeu na construção do trabalho.

Um obrigado também à enfermeira do zoo Sara Cuco que foi uma amiga ao longo de todo o processo, sou grata pelas conversas e por me proporcionar pausas de trabalho quando começava a desesperar.

Não podia faltar um agradecimento especial ao Senhor José Alves, antigo chefe de tratadores do zoo, por estar sempre lá para mim e possibilitar que todas as minhas ideias fossem concretizadas. Mas claro, agradeço também a toda a equipa do Wild Park Zoo Santo Inácio (diretora do zoo, tratadores, manutenção e muitos outros) por serem sempre muito prestáveis.

Por último, mas não menos importante, agradeço à minha família e amigos pelo apoio incondicional.

A todos o meu mais sincero obrigada.

Resumo

O conceito de bem-estar animal considera tanto as condições físicas quanto psicológicas dos animais, sendo reconhecido que não se refere apenas à ausência de sofrimento, mas também à qualidade de vida geral que o animal vivencia. Sendo que o enriquecimento ambiental (EA) é crucial para assegurar o bem-estar animal. Este trabalho teve como principal objetivo avaliar o estado de bem-estar animal de três espécies semiaquáticas (lontra asiática, caimão de lunetas e pinguim de Humboldt), e testar a eficácia de métodos de enriquecimento ambiental. Para isso, foram elaborados etogramas para cada uma da espécie e aplicadas diferentes técnicas de enriquecimento. Para que a avaliação fosse objetiva, foi utilizada uma tabela de avaliação facultada pela British and Irish Association of Zoos and Aquariums (BIAZA), uma ferramenta padronizada para monitorizar o bem-estar animal com base em vários indicadores de saúde física e comportamental, como atividade, interação social, frequência de comportamentos estereotipados e o estado geral da saúde do animal. A avaliação do bem-estar animal foi efetuada antes e após o enriquecimento. Após aplicação dos enriquecimentos, verificou-se uma melhoria nos níveis bem-estar animal, apesar de, em duas das espécies (lontra asiática e pinguim de Humboldt), não ter sido evidente o efeito do enriquecimento ambiental. Para estudos futuros, e de modo a garantir uma correta quantificação da eficácia do EA, é importante ter em consideração a variabilidade comportamental inter- e intra-individual quando potenciada por fatores externos capazes de influenciar os animais, enquanto se garante tempos de observação adequados.

Palavras-chave: Bem-estar animal, enriquecimento ambiental, lontra asiática, pinguim de Humboldt, caimão de lunetas, comportamento animal.

Abstract

The concept of animal welfare considers both the physical and psychological conditions of animals, and it is recognized that it refers not only to the absence of suffering, but also to the overall quality of life that the animal experiences. Environmental enrichment (EE) is crucial to ensure animal welfare. The main objective of this study was to assess the animal welfare status of three semi-aquatic species (Asian otter, spectacled cayman and Humboldt penguin) and to test the effectiveness of environmental enrichment methods. To do this, ethograms were drawn up for each species and different enrichment techniques were applied. In order for the assessment to be objective, an audit template provided by British and Irish Association of Zoos and Aquariums (BIAZA) was used, a standardized tool for monitoring animal welfare based on various indicators of physical and behavioural health, such as activity, social interaction, frequency of stereotyped behaviours and the animal's general state of health. Animal welfare was assessed before and after enrichment. After the enrichments were applied, there was an increase in the score of animal welfare, although in two of the species (Asian otter and Humboldt penguin) it was not obvious the effects of the environmental enrichment. For future studies, and in order to ensure a correct quantification of the effectiveness of EE, it is important to take into account inter- and intra-individual behavioral variability when enhanced by external factors capable of influencing the animals, while ensuring adequate observation times.

Keywords: Animal welfare, environmental enrichment, Asian otter, Humboldt penguin, spectacled cayman, animal behavior.

Índice

Lista de Tabelas vii

Lista de Figuras viii

Lista de Abreviaturas xi

Introdução 1

1. Bem-estar animal 1

1.1. Avaliação do bem-estar 1

1.2.1. Modelo das “Sete Liberdades” 1

1.2.2. Modelo dos “Cinco Domínios” 2

1.2.3 Métodos de avaliação 3

1.3. Comportamento 4

2. Enriquecimento ambiental 5

3. Parques Zoológicos e Bem-estar animal 8

3.1 O papel dos Parques Zoológicos na conservação 9

3.2 A importância do bem-estar animal 9

3.3 Melhoria no bem-estar animal em parques zoológicos 9

3.3.1 Índices físicos e clínicos de bem-estar animal 10

4. Espécies em estudo 12

4.1. Lontra asiática (*Aonyx cinereus*) 12

4.1.1. Taxonomia e características da espécie 12

4.1.2. Distribuição geográfica e habitat 13

4.1.3. Comportamento Social e comunicação 14

4.1.4. Alimentação e ecologia 14

4.1.5. Reprodução e desenvolvimento 14

4.1.6. Conservação e ameaças 15

4.2. Pinguins de Humboldt (*Spheniscus humboldti)* 15

4.2.1. Taxonomia e características da espécie 15

4.2.2. Distribuição geográfica e habitat 17
4.2.3. Comportamento e ecologia 17
4.2.4. Reprodução 18
4.2.5. Alimentação 18
4.2.6. Ameaças e conservação 18
4.3. Caimão de lunetas (*Caiman crocodilus)* 19
4.3.1. Taxonomia e características da espécie 19
4.3.3. Distribuição geográfica e habitat 20
4.3.4. Ecologia e comportamento 21
4.3.5. Importância ecologia e conservação 21
5. Objetivo do estudo 21
Materiais e Métodos 22
1. Local de estudo 22
2. Animais em estudo 22
2.1 Lontras asiáticas (*Aonyx cinereus*) 22
2.2 Pinguins de Humboldt (*Spheniscus humboldti)* 23
2.3 Caimão de lunetas (*Caiman crocodilus)* 25
3. Construção do etograma 26
4. Observações com e sem enriquecimento ambiental 48
5. Enriquecimentos utilizados no estudo 49
6. Análise estatística 53
6.1 Lontras asiáticas 53
6.2 Pinguins de Humboldt 53
6.3 Caimão de lunetas 53
Resultados 55
1. Lontras Asiáticas (*Aonyx cinereus*) 55
1.1. Descanso 55
1.2. Estereotipias 57

1.3. Lutas 58
1.4. Avaliação bem-estar animal 59
2. Pinguins de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) 59
2.1. Avaliação do bem-estar animal 60
3. Caimão de lunetas (*Caiman crocodilus*) 60
3.1 Distribuição espacial 60
3.2 Atividade 62
3.3 Avaliação do bem-estar animal 63
Discussão e conclusão 64
Outras atividades no Zoo 68
Referências Bibliográficas 73
Anexos I - Bem-estar animal: Distribuição de enriquecimentos 78
Anexo II – WELFARE: Folha de registo 80
Anexos III – Certificado de formação no âmbito dos campos de férias 81

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Informações gerais de ambas as lontras asiáticas presentes no Wild Park Zoo Santo Inácio……23

Tabela 2 - Informações gerais de todos os indivíduos do grupo. Nota: O Splash, o Casanova, a Cromo e o Petinga não contêm informação do local de transferência nem da data de chegada porque todos eles nasceram no WPZSI……..25

Tabela 3 - Informações gerais sobre a caimão de lunetas. Nota: O local de transferência não contém informação……26

Tabela 4 - Etograma das lontras asiáticas……..28

Tabela 5 - Etograma dos pinguins de Humboldt……36

Tabela 6 - Etograma do caimão de lunetas……44

Tabela 7 - Informações gerais sobre as duas panteras das neves……68

Lista de Figuras

Figura 1 - Relação entre os dois tipos de domínios, físico e mental, para garantir o bem-estar animal, salientando-se os pontos positivos e negativos de cada um dos domínios, ilustrando algumas das experiências que os animais podem vivenciar…….3

Figura 2 - Exemplo de um enriquecimento físico (tronco sobre o lago, que potencia a exploração do lago)……..……...6

Figura 3 - Exemplo de um enriquecimento alimentar em hipopótamos…..……7

Figura 4 - Exemplo de um enriquecimento sensorial em lontras Asiáticas …….7

Figura 5 - Exemplo de um enriquecimento cognitivo em chimpanzés…….8

Figura 6 - As patas distintivas das lontras asiáticas, com garras pequenas, adaptadas à manipulação de objetos e alimentos……...13

Figura 7 - Distribuição geográfica das lontras asiáticas……...13

Figura 8 - Pinguim de Humboldt……...16

Figura 9 - Distribuição geográfica dos Pinguins de Humboldt……....17

Figura 10 - Caimão de lunetas……20

Figura 11 - Distribuição geográfica de Caimão de lunetas ……...20

Figura 12 - As duas lontras asiáticas presentes no Wild Park Zoo Santo Inácio. O João, à esquerda, é mais pequeno que o Paulo (direita) e a sua pelagem não é tão bem cuidada …….23

Figura - 13 Os sete pinguins de Humboldt do Wild Park Zoo Santo Inácio (A- Chloe; B- Resmungão; C- Petinga, é de fácil identificação, pois contém na parte superior da zona ventral um triangulo; D- Cromo; E- Anónimo; F- Splash; G- Casanova)…….24

Figura 14 - O único exemplar de Caimão de lunetas do Wild Park Zoo Santo Inácio.…….25

Figura 15 - Distribuição dos aromas no recinto das lontras asiáticas……..……50

Figura 16 - Exemplos de enriquecimentos introduzidos no recinto das lontras asiáticas (à esquerda, um troco de madeira perfurado para esconder alimento; à direita, dois tubos)…….……..……..….50

Figura 17 - Enriquecimento ambiental introduzido no recinto dos pinguins de Humboldt (à esquerda, a estrutura que serviu de inspiração para a construção do nosso enriquecimento ambiental, com as respectivas dimensões; à direita, a estrutura construída, salientando-se a plataforma superior, em bambu, e o esqueleto submerso, em ferro, que servia de sustentação). ……..…….51

Figura 18 - Enriquecimento ambiental utilizado no recinto do caimão, construído com um tubo de 170 centímetros de comprimento e 60 centímetros de diâmetro, cortado num dos lados de forma a facilitar a entrada no refúgio por dois locais, recoberto por folhas artificiais de palmeira……..……..52

Figura 19 - Esconderijo colocado no recinto do caimão……...52

Figura 20 - Tempos de descanso do João (esquerda) e do Paulo (direita), nas três semanas experimentais……55

Figura 21 - Relação entre os tempos de descanso do João e do Paulo……...56

Figura 22 - Tempos de estereotipias no João (esquerda) e do Paulo (direita), nas três semanas experimentais……57

Figura 23 - Relação entre os tempos ocupados com a expressão de estereotipias do João e do Paulo……58

Figura 24 - Tempo ocupado com lutas entre as duas lontras, nas três semanas experimentais……59

Figura 25 - Imagem recolhida pela câmara que registava a movimentação do caimão, no seu recinto……..……..60

Figura 26 - Distribuição espacial do caimão durante a semana sem enriquecimento e na semana com enriquecimento……..61

Figura 27 - Diferença de densidades (esquerda; vermelho indica áreas mais ocupadas durante a semana com enriquecimento e azul indica áreas mais ocupadas durante a semana sem enriquecimentos) e área de sobreposição (direita) entre os KDE da semana com e sem enriquecimento……..61

Figura 28 - Atividade do caimão (distância percorrida) durante a semana sem enriquecimento (linha azul mostra a distância percorrida ao longo do período noturno; linha negra mostra o resultado de um processo de smoothing via local regression; pontos vermelhos indicam os picos de atividade detetados)……62

Figura 29: Atividade do caimão (distância percorrida) durante a semana com enriquecimento (linha azul mostra a distância percorrida ao longo do período noturno; linha negra mostra o resultado de um processo de smoothing via local regression; pontos vermelhos indicam os picos de atividade detetados)……..63

Figura 30 - A: Ariana – apresenta uma cara mais redonda, uma coloração mais escura e orelhas mais curtas; B: Kamal – coloração mais clara; C: Panteras das neves…….69

Figura 31 - Locais onde foram colocados os enriquecimentos no recinto das panteras das neves……..70

Figura 32 - Ariana a interagir com o enriquecimento que continha o aroma da canela……..70

Figura 33 - A: Alimentação com leite artificial uma cria de Lebre da Patagónia; B: Preparação de medicamentos; C: Verificar o estado dos animais depois de um procedimento médico; D: Procedimento médico; E: Alimento preparado para um animal em internamento; F: Captura e contenção (fotografia tirada pela doutora Carla Monteiro); G: Coloração de laminas de sangue; H: Imagem microscópica de um parasita encontrado em exames coprológicos……...71

Figura 34: Apresentação sobre o papel da equipa veterinária no WPZSI para as crianças dos campos de férias……72

Lista de Abreviaturas

BEA	BEM-ESTAR ANIMAL
EA	ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL
PZ	PARQUE ZOOLOGICO
WPZSI	WILD PARK ZOO SANTO INÁCIO
BIAZA	BRITISH AND IRISH ASSOCIATION OF ZOOS AND AQUARIUMS
UICN	UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

Introdução

1. Bem-estar animal

O conceito de bem-estar animal (BEA) considera tanto as condições físicas quanto psicológicas dos animais, sendo reconhecido que não se refere apenas à ausência de sofrimento, mas também à qualidade de vida geral que o animal vivencia (Mason et al., 2007), obrigando-nos a garantir as suas necessidades básicas, conforto, segurança e a capacidade de expressar os seus comportamentos naturais (Mellor et al., 2015). Como o BEA pode ser influenciado por fatores internos (e.g., Estado de saúde), externos (e.g., Condições do ambiente onde se encontra), ou até mesmo uma combinação de ambos, podemos considerar que este conceito pode ser entendido como subjetivo (Mellor & Beausoleil, 2015) e, consequentemente, de difícil quantificação. Quando avaliamos o BEA, procurando usar medidas objetivas, somos muitas vezes forçados a recorrer a medidas indiretas. Por exemplo, avaliar diretamente o estado emocional do animal pode ser difícil (Duncan & Fraser, 1997). Porém, com os avanços na área do BEA, tem sido possível uma compreensão mais profunda das emoções dos animais, permitindo que sejam desenvolvidas melhores práticas para promover o bem-estar (Grandin & Deesing, 2004).

1.1. Avaliação do bem-estar

Para que um animal esteja numa boa condição de bem-estar, é fundamental que esteja saudável, confortável, adequadamente nutrido e seguro (Mason et al., 2007). Para que esta conjugação de fatores seja assegurada, é essencial uma avaliação, rigorosa e multidimensional, do BEA. Para este efeito, foram criados dois modelos que se mostraram fundamentais para que o BEA seja garantido: os “Cinco Domínios” e as “Sete Liberdades”.

1.2.1. Modelo das “Sete Liberdades”

Este modelo, formulado por Richard B. Ryder, aborda as necessidades básicas do animal, com o propósito de evitar o sofrimento. O animal deve estar:

1. **Livre de fome e sede:** Garantir acesso a água limpa e alimentos de qualidade, de forma contínua (Ryder, 1996).
2. **Livre de desconforto:** Verificar que é proporcionado um ambiente confortável, o que inclui abrigo adequado (Ryder, 1996).

3. **Livre de dor, lesões e doenças:** Garantir acesso a cuidados veterinários adequados e medidas preventivas (Ryder, 1996).
4. **Livre de medo e ansiedade:** Promover ambientes seguros para que sejam evitadas situações que causem medo e stress (Ryder, 1996).
5. **Livre de expressar comportamentos naturais:** Garantir as condições que potencial a expressão dos comportamentos naturais e típicos da espécie (Ryder, 1996).
6. **Livre de confinamento inadequado:** Evitar que o espaço seja demasiado reduzido, de forma a não restringir a movimentação e a expressão de comportamentos naturais (Ryder, 1996).
7. **Livre de abandono e negligência:** Assegurar cuidados adequados e constantes aos animais (Ryder, 1996).

1.2.2. Modelo dos "Cinco Domínios"

Este modelo, criado por David Mellor, contempla as cinco áreas principais que influenciam o BEA, estando elas divididas em dois grupos principais: o âmbito físico, que integra a nutrição, a saúde, o ambiente e o comportamento, e o âmbito mental.

1. **Domínio da nutrição**: Está relacionado com o alimento que é fornecido ao animal, tanto a sua qualidade como a quantidade. Este domínio é fundamental para a saúde e bem-estar geral do animal (Mellor, 2016).
2. **Domínio da saúde**: Envolve a avaliação do hígido do animal, para garantir uma gestão adequada da saúde, incluído a presença de doenças, dor e lesões (Mellor, 2016).
3. **Domínio do ambiente**: Contempla as condições físicas do ambiente que têm uma importância no bem-estar, como o espaço, conforto e enriquecimento (Mellor, 2016).
4. **Domínio do comportamento**: Avalia a capacidade de expressão dos comportamentos naturais da espécie, essenciais para o seu bem-estar (Mellor, 2016).
5. **Domínio mental:** Avalia o estado emocional do animal, incluindo o stress, medo e prazer. Destacando-se também a importância das experiências emocionais para o bem-estar geral (Mellor, 2016; Mason et al., 2007).

Apesar de existirem dois domínios considerados principais (o físico e mental), é necessário, para que o BEA seja atingido, que ambos convirjam.



Figura 1: Relação entre os dois tipos de domínios, físico e mental, para garantir o bem-estar animal, salientando-se os pontos positivos e negativos de cada um dos domínios, ilustrando algumas das experiências que os animais podem vivenciar (fonte: Mellor, D. J., Hunt, S. & Gusset, M. (eds) (2015) Caring for Wildlife: The World Zoo and Aquarium Animal Welfare Strategy. Gland: WAZA Executive Office, 87 pp.)

1.2.3 Métodos de avaliação

A avaliação do bem-estar assenta, essencialmente, em 3 indicadores:

1. **Indicadores comportamentais:** Divididos em dois tipos de indicadores, positivos (e.g., exploração ou comportamento social) e negativos (e.g., sinais de dor ou comportamentos estereotipados) (Harley & Clark, 2019).
2. **Indicadores fisiológicos:** Através da medição de hormonas que sinalizam stress, como o cortisol (Harley & Clark, 2019). Deve, no entanto, ser tido em conta que um aumento destas hormonas sinalizadoras de stress, nem sempre significa que o animal não se encontra em estado de bem-estar, podendo resultar de outros fatores, como a atividade reprodutiva (Saad et al., 2011).
3. **Indicadores de recursos:** Está relacionado com o que animal tem à sua disposição no habitat, que se quer adequado (Harley & Clark, 2019).

É importante contemplar simultaneamente os três indicadores, para que a avaliação seja completa e rigorosa.

1.3. Comportamento

O estudo do comportamento animal é importante para entender como os animais interagem entre eles e com o ambiente. Podemos, assim, analisar e interpretar os diferentes padrões comportamentais e, simultaneamente, verificar o estado de bem-estar do animal. A observação comportamental permite verificar como os animais reagem ao ambiente que os rodeia e identificar situações de stress e desconforto. Através de métodos sistemáticos e rigorosos, podemos distinguir entre padrões de comportamentos normais e anormais, sendo a informação obtida crucial para a melhoraria das condições de vida e delineamento dos cuidados a ter com eles (Mason et al., 2007; Mason & Latham, 2004). Verificando comportamento normais, há os que se configurem como respostas adaptativas que contribuem para a sobrevivência e o BEA, mas existem outros que mostram que o animal se encontra em stress ou com problemas. A capacidade de identificar esses comportamentos é importante para se desenvolver intervenções adequadas e estratégias de maneio que evitem ou eliminem comportamentos desviantes (Dawkins, 2006; Fraser, 2008).

Existem vários tipos de comportamentos que contribuem negativamente para o bem-estar do animal, tais como:

1. Comportamentos estereotipados (estereotipias): Caracterizados como comportamentos repetitivos, constantes e sem objetivo aparente. Aparecem, normalmente, quando o animal se encontra num ambiente pobre em estímulos ou stressante, e são indicadores de que o animal não está a conseguir expressar os seus comportamentos naturais. Este tipo de comportamento é muitas vezes observado em animais em cativeiro, como em zoológicos (Mason et al., 2007; Jiggins et al., 2010).
2. Comportamentos Antecipatórios: Ocorrem quando o animal revela sinais de antecipação ou ansiedade antes de determinados eventos, como, por exemplo, alimentação. Não sendo necessariamente prejudiciais ao animal, podem indicar que este experiencia sentimentos como stress e incerteza (Dawkins, 2006; Mason & Latham, 2004). Ao contrário dos comportamentos estereotipados, estes comportamentos cessam quando o que esperavam é concretizado.
3. Comportamentos autoinfligidos: Expressos quando o animal apresenta níveis de stress extremo, ou se encontra em condições inadequadas, e exibe comportamentos como a automutilação. Estes comportamentos podem levar a graves problemas na saúde do animal, como lesões e infeções, e normalmente

são observados em situações de pouca estimulação ambiental e problemas de foro psicológico (Clubb & Mason, 2003; Forthman et al., 2001).

4. Comportamentos destrutivos: Este tipo engloba a destruição de objetos ou estruturas do ambiente. Podem ser exibidos em consequência da falta de oportunidades de explorar e expressar os comportamentos naturais, e estão normalmente relacionados com estados emotivos, como a frustração e o tédio (Latham & Mason, 2008; Mason et al., 2007).

O comportamento animal varia significativamente entre espécies animais e até mesmo entre indivíduos da mesma espécie (personalidade). Foi possível verificar que devemos sempre considerar a variação entre espécies de forma a fornecer os cuidados apropriados (Mason & Latham, 2004; Sih et al., 2004). Mesmo dentro da mesma espécie, diferentes indivíduos podem apresentar comportamentos diferentes derivado de fatores genéticos, experiências passadas e até mesmo de condições ambientais. Assim, a personalidade do animal influencia a forma como este responde a um estímulo (Sih et al., 2004; Réale et al., 2007). Em resumo, devemos ter em conta que o comportamento observado num animal não deve ser entendido como representativo de todos os indivíduos da mesma espécie ou grupo (Clubb & Mason, 2003; Barnard & Hurst, 1996).

Para que seja possível atingir o bem-estar, e para além de um detalhado conhecimento da biologia da espécie, são, assim, necessárias boas práticas de maneio, como a utilização de práticas de enriquecimento ambiental e cuidados veterinários adequados.

2. Enriquecimento ambiental

O enriquecimento ambiental (EA) é crucial para assegurar o bem-estar animal, físico e psicológico dos animais em cativeiro. Assim, tem como objetivo melhorar a qualidade de vida destes animais, através da estimulação de comportamentos naturais e da prevenção de problemas de saúde e stress. De uma forma geral, o EA consiste na modificação do ambiente onde os animais se encontram, tornando-o mais complexo e estimulante. Essas mudanças podem contemplar a introdução de novos elementos nos recintos (para estimular a curiosidade e comportamentos exploratórios), a apresentação do alimento de maneira diferente, ou ao desenvolvimento de estratégias que incentivem os animais a expressar comportamentos naturais, recorrendo a todos os seus sentidos (Young, 2003). O principal intuito do EA é o de reduzir o stress e prevenir

comportamentos estereotipados, comportamentos repetitivos e comportamentos agressivos. Estudos, como o de Shepherdson et al. (1998), verificaram que ambientes enriquecidos podem melhorar a saúde mental e física dos animais, proporcionado uma vida rica e estimulante (Shepherdson et al., 1998).

Existem vários tipos de EA, cada um com um objetivo específico, aplicados de acordo com as necessidades dos animais. Os principais tipos são:

1. **Físico:** Compreende a adição de elementos ao habitat do animal, de forma a promover a atividade física e a exploração (e.g., inclusão de brinquedos, estruturas para escalar, esconderijos e objetos, que possam ser manipulados) (Skibiel et al., 2007). O enriquecimento físico pode aumentar o exercício, reduzir a obesidade e melhorar a saúde, de forma geral (Mason & Rushen, 2006). A incorporação de novos objetos no ambiente pode estimular também a curiosidade e reduzir comportamentos estereotipados (Mason & Rushen, 2006).



Figura 2: Exemplo de um enriquecimento físico (tronco sobre o lago, que potencia a exploração do lago)

2. **Alimentar:** Refere-se à forma como o alimento é apresentado ao animal, tendo como função estimular comportamentos naturais de procura e manipulação. Para que tal aconteça, pode recorrer-se ao uso de brinquedos dispensadores de comida, esconderijos para o alimento, ou até mesmo à variação do nível de esforço para obtenção do alimento. Pesquisas no âmbito do enriquecimento alimentar mostram que ao apresentar o alimento de uma forma diferente pode existir uma diminuição do stress e a promoção de uma dieta mais saudável (Boere, 2001).



Figura 3: Exemplo de um enriquecimento alimentar em hipopótamos (Fonte: Bio parque do Rio. Disponível em: O que é um enriquecimento ambiental? Descubra com o BioParque. Acesso em: 10/05/2024)

3. **Sensorial:** Pretende estimular os sentidos dos animais, como visão, audição, olfato e tato. Pode ser concretizado através da introdução de novos cheiros, sons, cores ou texturas no ambiente (Wells et al., 2004). A estimulação sensorial é particularmente benéfica para os animais em que as habilidades sensoriais são bastante desenvolvidas, o que proporciona uma experiência rica e diversificada (Clark, 2011).



Figura 4: Exemplo de um enriquecimento sensorial em lontras Asiáticas.

4. **Social**: Promove comportamentos de foro social, como a interação entre animais da mesma espécie ou com os seres humanos, devendo ter em conta se os animais são solitários ou sociais. Por exemplo, os primatas e as lontras, exibem estruturas socias complexas, pelo que beneficiam da oportunidade de interagir socialmente. O aumento de interações sociais pode promover comportamentos naturais e melhorar o BEA (Swaisgood & Shepherdson, 2005).

5. **Cognitivo**: Tem como propósito o incentivo à aprendizagem e resolução de problemas, através de desafios que estimulem os animais (Mason & Rushen, 2006). Estudos demonstram que este tipo de enriquecimento pode melhorar a função cognitiva geral e reduzir comportamentos indesejáveis, proporcionando também oportunidades de adaptação e aprendizagem (Boere, 2001).



Figura 5: Exemplo de um enriquecimento cognitivo em chimpanzés (fonte: SCIENTIFIC DIAGRAM. Exemplo de enriquecimento cognitivo, jogo para chimpanzés. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Exemplo-de-enriquecimento-cognitivo-jogo-para-chimpanzes-Fonte_fig1_328790532. Acesso em: 10/05/2024)

3. Parques Zoológicos e Bem-estar animal

Ao longo dos anos, os Parques Zoológicos (PZ) têm sofrido grandes transformações, deixando de ser locais com o único propósito de exibir animais ao público para se tornarem centros de conservação, pesquisa científica e educação ambiental. Nos dias de hoje, os PZ têm um papel fundamental na preservação de espécies ameaçadas e na sensibilização do público para a atual crise de biodiversidade. Para além de uma questão ética, o bem-estar animal é um tópico cada vez mais importante para os PZ,

precisando ser atendido de forma correta para garantir o sucesso dos programas de conservação.

3.1 O papel dos Parques Zoológicos na conservação

A perda de biodiversidade é um fenómeno global, decorrente da destruição dos habitats, caça ilegal e mudanças climáticas. Assim, os parques zoológicos passaram a desempenhar um papel cada vez mais importante na prevenção das espécies. Os Zoos atuam principalmente por meio de programas de reprodução em cativeiro, da reintrodução de espécies ameaçadas na natureza e manutenção de populações geneticamente diversificadas *in* e *ex situ*. Além disso, os PZ também servem como centros de investigação científica, pois através de estudos realizados nestas instituições é possível obter informações sobre comportamento, fisiologia e reprodução de várias espécies, o que contribui para a sua aplicação na conservação das espécies em meio selvagem (Tribe & Booth, 2003; White et al., 2021).

3.2 A importância do bem-estar animal

O BEA é fundamental para o funcionamento ético dos PZ e para o sucesso de iniciativas de conservação, tendo em conta a saúde física do animal e o bem-estar psicológico e comportamental (Mason, 2010). Segundo a Associação Mundial de Zoológicos e Aquários (WAZA), os zoológicos devem fornecer aos ambientes que permitam aos animais expressar os seus comportamentos naturais e viverem livres de stress (Sherwen et al., 2018). Portanto, para se obterem efeitos positivos, é necessário melhorar o bem-estar dos animais (Broom, 2011; Mellor et al., 2020).

3.3 Melhoria no bem-estar animal em parques zoológicos

Os PZ têm implementado programas de EA que fornecem estímulos, tanto mentais como físicos, para que os animais possam expressar comportamentos o mais próximo possível dos naturais, e com isso, melhorar o BEA (Young, 2003; Bashaw, 2020). Para além disso, os PZ têm ampliado os seus recintos, recriando habitats o mais natural possível, utilizando vegetação, fontes de água e esconderijos, que permitem opção de escolha e proporcionando oportunidades de exploração (Powell & Watters, 2017). Outro fator importante tido em conta pelos zoos é o de proporcionar estruturas sociais

adequadas para as espécies sociais para, com isso, reduzir o stress e comportamentos anormais (Ross et al., 2011; Ross et al., 2019).

3.3.1 Índices físicos e clínicos de bem-estar animal

A avaliação do BEA é baseada na combinação de várias abordagens que têm em conta o estado físico, emocional e comportamental do animal. Podem ainda usar os índices físicos e clínicos, que auxiliam na determinação do estado de saúde e a capacidade de um animal lidar com o ambiente onde vive. Esses indicadores são importantes onde os animais estão sob responsabilidade humana (por exemplo, em PZ), pois vão permitir identificar sinais de sofrimento, desconforto ou doença e ajudam na criação de condições que promovam a saúde mental e física. Os índices físicos são os que podemos obter através de observação direta, como aparência corporal e comportamento animal, fundamentais para monitorizar o bem-estar, sem recorrer a procedimentos invasivos. Os principais índices são:

1. **Condição corporal:** É um dos métodos mais comuns para avaliar o bem-estar físico. Animais com uma boa condição corporal têm uma quantidade de gordura e músculo adequada. Perda significativa de peso pode ser indicativo de desnutrição ou doença, enquanto o excesso de peso pode ser sinal de alimentação inadequada ou falta de exercício (Mellor et al., 2015).
2. **Pelagem e pele**: Num animal saudável, a pele e os pelos tendem a estar brilhantes e sem sinais de lesão. Problemas como perda de pelo, feridas ou pele irritada podem indicar stress, deficiências nutricionais ou outros problemas de saúde, sendo, portanto, um dos primeiros sinais de alerta de maneio inapropriado (Broom & Fraser, 2007).
3. **Movimentação e Postura**: A forma como o animal se movimenta fornece pistas sobre o estado de BEA. Problemas como claudicação, dificuldade em caminhar ou comportamentos repetitivos e estereotipados podem indicar dor, lesões ou stress crónico (Gregory, 2004).
4. **Ingestão de alimentos e água**: Um animal que se recusa a comer ou beber pode estar doente ou num estado exacerbado de stress, pelo que são necessárias intervenções rápidas para corrigir esses problemas. Logo, mudanças no apetite ou na ingestão de água devem ser analisados de forma rápida (Moberg, 2000).

5. **Respiração e sinais vitais**: Alterações na respiração, como respiração ofegante, podem ser indicativos de stress ou problemas de foro respiratório. Embora o aumento da frequência respiratória seja comum em situações de stress agudo, se o problema se mantiver, é necessário investigar causas mais graves (Mellor et al., 2015).

Os índices clínicos são obtidos por meio de exames veterinários e análises laboratoriais, que fornecem informação detalhada acerca da saúde do animal, e onde os problemas não são possíveis de detetar através de observação direta. Os índices são:

1. **Exames sanguíneos:** Fundamentais para monitorizar a saúde geral de um animal. Os parâmetros mais comumente usados são o hemograma e os indicadores de função hepática e renal. Por exemplo, quando o animal apresenta níveis de glóbulos brancos elevados pode indicar uma infeção ou inflamação, enquanto que valores baixos podem ser indicativos de imunossupressão (Broom, 2011). Estes exames são os mais comuns em avaliações periódicas em zoos.
2. **Níveis hormonais de stress:** A principal hormona que nos permite ter informação sobre o stress é o cortisol. Níveis elevados de cortisol podem indicar que o animal está exposto a situações de stress. Pesquisas indicam que o stress contínuo tem efeitos negativos na saúde do animal, podendo afetar o sistema imunológico e, com isso, tornar o animal mais suscetível a doenças (Moberg, 2000).
3. **Análises urinárias e fecais:** São importantes para detetar infeções, presença de parasitas (através de exames coprológicos) ou problemas metabólicos. Por exemplo, quando o animal apresenta fezes demasiado líquidas pode ser indicativo de problemas digestivos ou infeções. A análise da urina fornece informações a nível renal (Gregory, 2004).
4. **Radiografias e ecografias:** São indispensáveis para avaliar os órgãos internos e a integridade óssea, sendo muito úteis para diagnosticar fraturas ou lesões internas que podem não ser percetíveis por observação direta (Newberry, 1995).
5. **Temperatura corporal:** A medição regular da temperatura corporal permite a recolha de informações e a deteção imediata de infeções ou problemas metabólicos. Febre, por exemplo, é um sinal da existência de algum problema interno (Mellor et al., 2015).

Manter a vigilância, através do uso destes índices, é imprescindível para garantir que os animais permanecem saudáveis e em boas condições de bem-estar. A monitorização de forma continua permite a deteção precoce de problemas e facilita intervenções rápidas, para que não haja o agravamento da doença ou do estado de stress (Broom & Fraser, 2007).

4. Espécies em estudo

4.1. Lontra asiática (*Aonyx cinereus*)

4.1.1. Taxonomia e características da espécie

- Reino: Animalia
- Filo: Chordata
- Classe: Mammalia
- Ordem: Carnivora
- Família: Mustelidae
- Subfamília: Lutrinae
- Gênero: *Aonyx*
- Espécie: *Aonyx cinereus* (Illiger, 1815)

Aonyx cinereus, conhecida como lontra asiática ou lontra de unhas curtas asiática, é a menor espécie de lontra existente, em que os adultos podem atingir entre 45 a 60 centímetros de comprimento, excluindo a cauda que pode medir até 30 centímetros. Já o peso pode variar entre 3 e 5 kg, o que a torna a mais leve entre as outras espécies de lontras. Este género de lontras tem, como característica diferenciadora de outras espécies de lontras, a capacidade de utilizar as patas altamente sensíveis e adaptadas para manipulação de objetos e alimentos (Foster-Turley, 1992), ao invés de usarem garras desenvolvidas.

Foi relatado que estes animais na natureza podem viver entre 2 e 6 anos, já em cativeiro podem atingir os 20 anos (Bandoli, F., Mace, J., & Knight, A., 2023)

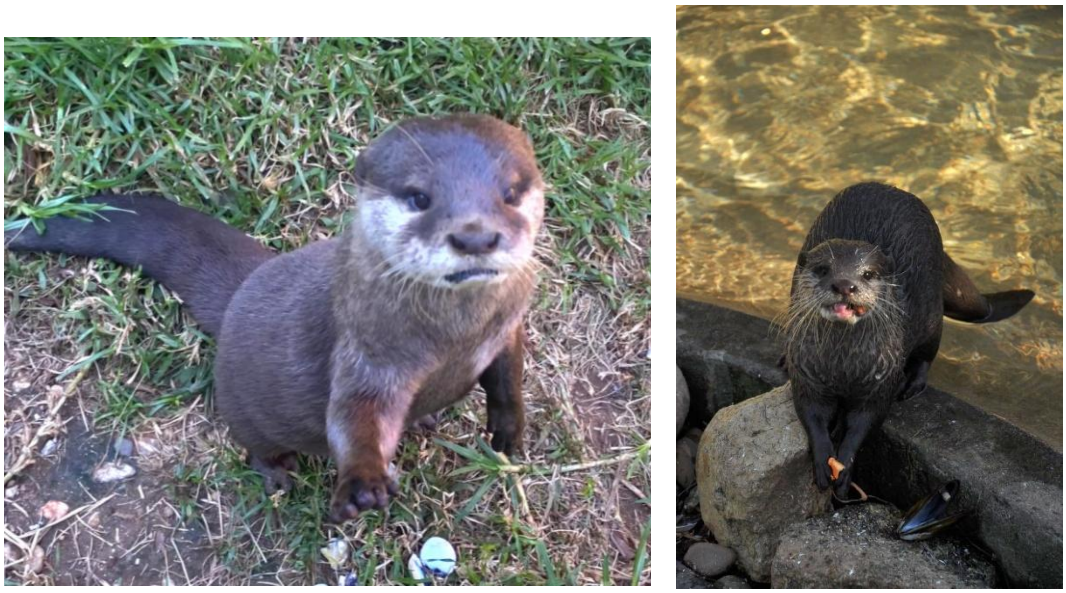


Figura 6: As patas distintivas das lontras asiáticas, com garras pequenas, adaptadas à manipulação de objetos e alimentos. (Primeira fotografia tirada por André Reis, a segunda foi tirada por David Carvalho)

4.1.2. Distribuição geográfica e habitat

Esta espécie encontra-se distribuída pelo Sudeste Asiático (Figura 7), sendo encontrada em países como a Índia, Bangladesh, Myanmar, Tailândia, Laos e Vietname (Hussain et al., 2011; Kanchanasaka et al., 2021).

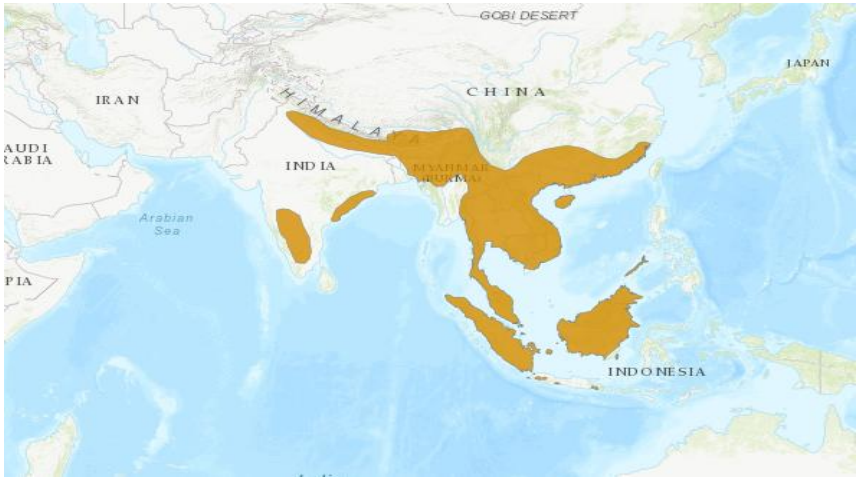


Figura 7: Distribuição geográfica das lontras asiáticas (fonte: IUCN RED LIST. Aonyx cinereus (Asian Small-clawed Otter). Disponível em:Aonyx cinereus (Asian Small-clawed Otter) (iucnredlist.org); Acesso em: 10/05/2024) .

Estes animais habitam uma grande diversidade de ecossistemas, incluindo pântanos de água doce, mangais e rios. As lontras asiáticas são animais semiaquáticos (i.e, estão adaptados tanto à vida terrestre como aquática), necessitando, no entanto, de áreas próximas a corpos de água com uma vegetação densa, capaz de fornecer abrigos e áreas de caça (Sivasothi & Nor, 1994).

4.1.3. Comportamento Social e comunicação

Ao contrário de outras espécies de lontras, que tendem a ser animais mais solitários, esta espécie vive em grupos familiares bem estruturados, que variam de tamanho, e onde podem estar inseridos doze indivíduos (Gorman et al., 1998). Por norma, estes grupos são formados por um casal reprodutor e toda a sua descendência. Como vivem em grupo, a comunicação é fundamental. Por essa razão, esta espécie apresenta um variadíssimo leque de vocalizações, como assobios, grunhidos e guinchos, que desempenham papéis de grande importância na caça cooperativa, defesa de território e interação entre indivíduos (Melisch et al., 1996).

4.1.4. Alimentação e ecologia

A lontra asiática tem uma dieta maioritariamente composta por pequenos crustáceos, moluscos e peixes. Devido às adaptações anatómicas das patas, estes animais conseguem capturar as presas com maior precisão (Duplaix, 1980; El-Sayed et al., 2023), uma estratégia única entre os mustelídeos. Como estas lontras controlam as populações de crustáceos e pequenos peixes, mantendo o equilíbrio alimentar nos habitats de água doce e mangais, têm um impacto ecológico significativo nos ecossistemas onde habitam (Chanin, 1985).

4.1.5. Reprodução e desenvolvimento

Aonyx cinereus são animais monogâmicos, onde são formadas, normalmente, ligações duradouras entre os indivíduos. As fêmeas desta espécie têm um ciclo reprodutivo com intervalos de 28 dias, e a gestação tem um tempo de duração entre os 60 e 64 dias (Kruuk, 2006). Por ninhada, nascem entre um e seis indivíduos, que na sua primeira fase de vida são totalmente cegos e dependentes dos pais. Ambos os progenitores participam de forma ativa nos cuidados parentais (Duplaix, 1980). As crias permanecem no grupo por vários meses, aprendendo as aptidões necessárias para a sua

sobrevivência, como caçar e socializar, até se tornarem independentes. Nesta espécie, para melhorar a taxa de sobrevivência, por vezes, os animais mais velhos do grupo ajudam na criação dos mais novos (Foster-Turley, 1992).

4.1.6. Conservação e ameaças

Esta espécie de lontras está classificada como Vulnerável pela União internacional para a Conservação da Natureza (UICN), devido à continua perda de habitat, caça ilegal e captura para tráfico de animais exóticos (Hussain et al., 2011; Laidlaw et al., 2023). A perda de habitat resulta da destruição dos magais, poluição dos rios e a conversão de zonas húmidas em plantações ou áreas urbanas (Sivasothi & Nor, 1994). O comercio ilegal deste animais também tem sido uma preocupação crescente, especialmente porque, atualmente, as pessoas querem ter um animal selvagem como animal de estimação. Como esta espécie é pequena e carismática, ela é capturada para venda no mercado ilegal, daí resultando, muitas vezes, sofrimento e mortalidade dos animais (Gomez & Bouhuys, 2018).

Têm sido realizados esforços para conservar esta espécie, através de projetos de preservação em reservas protegidas e programas de criação em cativeiro, os quais têm como objetivo aumentar o conhecimento sobre a biologia da espécie e apoiar a recuperação do seu habitat (Melisch et al., 1996; Nowak et al., 2022).

4.2. Pinguins de Humboldt (*Spheniscus humboldti)*

4.2.1. Taxonomia e características da espécie

- Reino: Animalia
- Filo: Chordata
- Classe: Aves
- Ordem: Sphenisciformes
- Família: Spheniscidae
- Género: *Spheniscus*
- Espécie: *Spheniscus humboldti* (Meyen, 1834)

O género *Spheniscus* contém os pinguins conhecidos como pinguins de faixas, devido às faixas pretas que atravessam os seus corpos (Williams, 1995). Os pinguins de Humboldt, nomeados em homenagem ao explorador e naturalista Alexander von Humboldt (que foi responsável por dar nome à corrente fria de Humboldt, vital para a sobrevivência destes animais), podem atingir entre 65 e 70 centímetros de altura e podem pesar entre 3,6 e 5,9 kg. As cores destes animais são importantes para a sua camuflagem, pois as costas pretas permitem que os predadores os confundam com o fundo do oceano e a barriga branca faz com que sejam confundidos pela luz do céu, vista de baixo (Williams, 1995). Estes animais possuem uma plumagem composta por penas curtas e densas que permitem ao animal um grande isolamento térmico. Através da glândula do uropígio, segregam um produto oleoso que impede a entrada de água fria, ajudando a controlar a temperatura corporal. O contraste entre as manchas brancas e pretas permitem a identificação individual entre os membros da colónia e entre os membros do casal, tendo um papel fundamental no comportamento social desta espécie (Hennicke et al., 2021).

Estes animais na natureza tem uma expectativa de vida entre os 15 e os 20 anos, já em cativeiro o intervalo de tempo é 25 a 30 anos (Romero P et al., 2023)

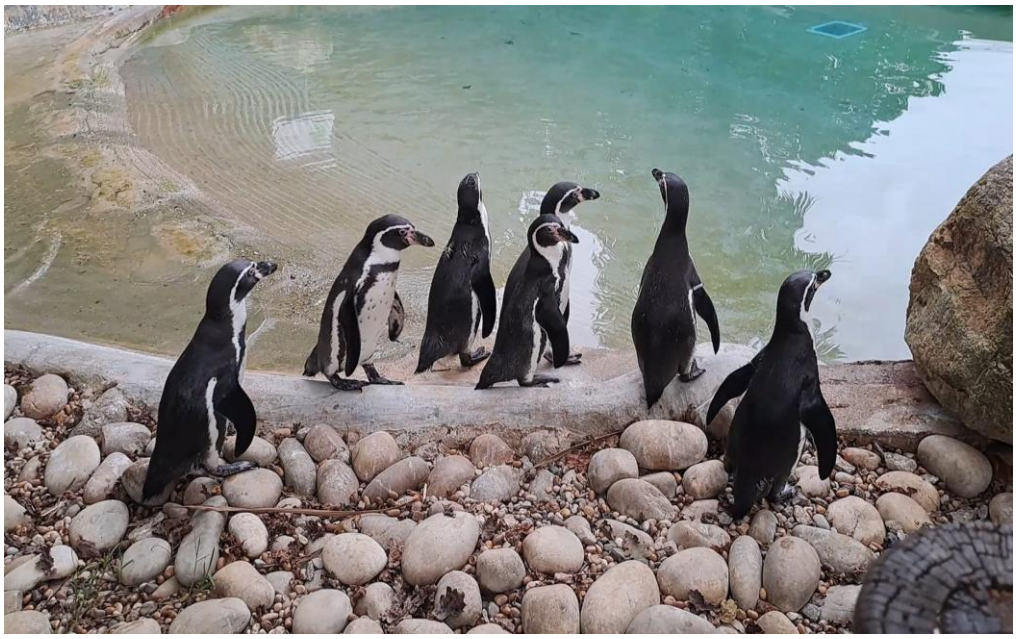


Figura 8: Pinguim de Humboldt

4.2.2. Distribuição geográfica e habitat

Estes animais podem ser encontrados ao longo da costa oeste da América do sul, especificamente nas costa do Peru e do Chile (Figura 9).



Figura 9: Distribuição geográfica dos Pinguins de Humboldt. (fonte: IUCN RED LIST. Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas. Disponível em: Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (iucnredlist.org) . Acesso em: 10/05/2024)

Os pinguins de Humboldt habitam ilhas e áreas rochosas costeiras, onde se podem esconder em cavernas naturais ou buracos no solo. A sua distribuição está intimamente ligada as correntes de Humboldt, onde se alimentam (Culik et al., 1998; Paredes et al., 2022), sendo muito sensíveis a mudanças ambientais (Daneri & Carlini, 2002; Boersma et al., 2007).

4.2.3. Comportamento e ecologia

Os pinguins de Humboldt são animais sociais, formando grandes colónias, muito estruturadas, que permitem otimizar a reprodução, socialização e proteção contra predadores. Dentro da comunidade, estes animais tem vocalizações especificas e posturas corporais que permitem manter a coesão social e a defesa do território (Hennicke et al., 2021).

4.2.4. Reprodução

Este animais são monogâmicos e formam casais estáveis que retornam aos mesmos locais de nidificação a cada temporada de reprodução. A sua reprodução ocorre normalmente durante a primavera e o verão (Paredes et al., 2002). As fêmeas desta espécie colocam dois ovos que são incubados por ambos os membros do casal, de forma alternada, em ninhos construídos em cavidades rochosas ou buracos no solo. A incubação dos ovos pode demorar até 40 dias e, após a eclosão, as crias são alimentadas com uma mistura regurgitada pelos progenitores. Ambos os progenitores contribuem para o crescimento e desenvolvimento da cria (Simeone et al., 2003; Wallace et al., 2018). As crias permanecem no ninho até estarem suficientemente desenvolvidas para começar a procura de alimento. O sucesso reprodutivo dos pinguins de Humboldt pode ser afetado por fatores ambientais, como mudanças na disponibilidade de alimentos e condições climáticas não favoráveis (Hennicke et al., 2021; Paredes et al., 2022).

4.2.5. Alimentação

A dieta destes animais é composta principalmente de peixe e lulas. As principais presas dos pinguins de Humboldt são anchovas e sardinhas, que capturam durante os mergulhos. Eles podem mergulhar a profundidades de até 50 metros em busca de alimento (Culik et al., 1998; Paredes et al., 2022). Quando a disponibilidade de presas é baixa, estes animais percorrem grandes distâncias à procura de alimento, ajustando as suas estratégias de caça conforme as condições ambientais e a abundância de alimento (Paredes et al., 2022).

4.2.6. Ameaças e conservação

Spheniscus humboldti é considerada uma espécie Vulnerável pela UICN devido a várias ameaças. A principal é a destruição do seu habitat devido a exploração de minas de guano, uma importante fonte de fertilizantes, que causa danos significativos nas áreas de nidificação desta espécie (Simeone et al., 2003; BirdLife International, 2020). Além disso, a sobrepesca também representa uma grave ameaça, pois para além de reduzir a quantidade de alimento, durante a pesca de arrasto, os animais podem ser capturados acidentalmente, ficando presos na rede e acabando por morrer afogados (Wallace et al., 2018; Simeone et al., 2003). Os eventos climáticos extremos, como o El Niño, afetam

a corrente de Humboldt, e alteram a distribuição do peixe, tendo assim um impacto na alimentação dos pinguins. A dificuldade de encontrar alimento pode levar a uma alta mortalidade das crias, ameaçando também a sobrevivência dos adultos (Boersma et al., 2007; Paredes et al., 2022). Por último, outro fator que ameaça a sobrevivência dos pinguins é a poluição marinha, que inclui derramamentos de petróleo e a ingestão de plásticos (Trathan et al., 2015; Wallace et al., 2018).

4.3. Caimão de lunetas (*Caiman crocodilus)*

4.3.1. Taxonomia e características da espécie

- Reino: Animalia
- Filo: Chordata
- Classe: Reptilia
- Ordem: Crocodylia
- Família: Alligatoridae
- Gênero: *Caiman*
- Espécie: *Caiman crocodilus*

O *Caiman crocodilus*, também conhecido como caimão de lunetas (Figura 10), é um dos representantes mais estudados dos Alligatoridae, disponibilizando bastantes informações sobre a biologia e ecologia dos crocodilianos (Fry, 2007). O caimão de lunetas é um animal de porte pequeno, em que o seu comprimento pode variar entre 1,5 a 2,5 metros. Tem o corpo coberto por pele robusta e escamosa, com uma coloração que potencia a sua camuflagem. Tem uma cabeça estreita, quando comparada com outras espécies de crocodilos, e a mandíbula está adaptada para capturar presas aquáticas. Os olhos e nariz localizam-se no topo da cabeça o que permite que observe e respire enquanto se encontra maioritariamente submerso (Medem, 1981). Possui uma cauda longa e musculosa que é importante para a natação e para a propulsão dentro de água (Magnusson et al., 2002).

A maior longevidade na natureza deste animal foi cerca de 60 anos (de forma estimada). Porém, a expectativa de vida mais normal é entre os 30 e 40 anos. Já em cativeiro a

media de vida é de 20 anos, no entanto, já foi registado um record de 24 anos (U.S. Fish and Wildlife Service, 2015).



Figura 10: Caimão de lunetas

4.3.3. Distribuição geográfica e habitat

A distribuição desta espécie é ampla na América central e do Sul, encontrando-se em países como México, Honduras, Costa Rica, Brasil (Figura 11). É encontrada principalmente em áreas de água doce, incluindo rios, lagos e pântanos, preferindo zonas com vegetação aquática densa, que proporciona abrigo e facilita a caça (Medem, 1981). A espécie mostra uma notável adaptação a diferentes condições ambientais (Magnusson et al., 2002).

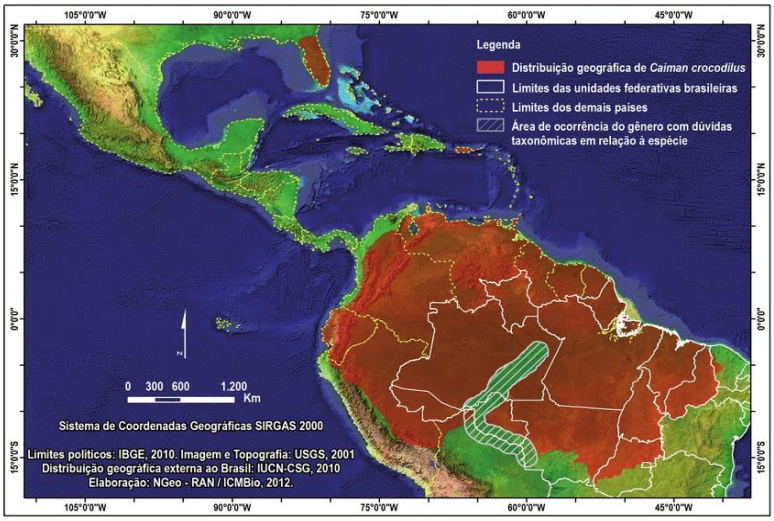


Figura 11 Distribuição geográfica de Caimão de Lunetas. (fonte: Avaliação do risco de extinção do jacaré-tinga Caiman crocodilus (Linnaeus, 1758) no Brasil - Scientific Figure on ResearchGate. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Distribuicao-geografica-do-Jacare-tinga-Caiman-crocodilus_fig1_262834306. Acesso em: 10/05/2024)

4.3.4. Ecologia e comportamento

O caimão de lunetas é uma espécie noturna (Duellman WE, 1978; Morales-Betancourt MA et al., 2013; Rueda-Almonacid JV et al., 2007) semiaquática que desempenha um papel fundamental nos ecossistemas aquáticos, uma vez que a sua alimentação é variada e inclui peixes, crustáceos e pequenos vertebrados, tendo uma grande capacidade de adaptação às mudanças na disponibilidade das presas (Thorbjarnarson, 1992). A sua ecologia é também influenciada pelas interações sociais e comportamentais que experimenta. Durante a época de reprodução, os machos manifestam comportamentos territoriais, incluindo vocalizações e exibições para atrair as fêmeas e defender o território (Higuchi et al., 1993). A incubação dos ovos é feita pelas fêmeas em ninhos com uma vegetação densa para proteger dos predadores.

4.3.5. Importância ecologia e conservação

Segundo a UICN, esta espécie tem o estado de conservação de Pouco Preocupante. Porém, ela desempenha um papel importante nos ecossistemas aquáticos por controlar as populações de peixes e outros animais aquáticos, o que contribui para a manutenção do equilíbrio ecológico, sendo caracterizada como um indicador da saúde do ambiente aquático em que vive (Schenkel et al., 2001). No entanto, apesar da sua grande importância, estes animais enfrentam muitas ameaças, como a perda de habitat devido ao desmatamento e à expansão agrícola, além da poluição e a caça. A conservação desta espécie é muito importante para a proteção da biodiversidade (Da Silveira & Magnusson, 1999).

5. Objetivo do estudo

Aquando da minha integração no Wild Park Zoo Santo Inácio, para além do suporte necessário às atividades do Parque, foi-me proposto, assim tornando-se o meu objetivo principal, avaliar o estado de bem-estar animal de três espécies semiaquáticas (lontras asiáticas, caimão de lunetas e pinguins de Humboldt), e testar a eficácia de métodos de enriquecimento ambiental.

Materiais e Métodos

1. Local de estudo

O estudo foi realizado no Wild Park Zoo Santo Inácio (WPZSI), um parque zoológico localizado em Avintes, Vila Nova de Gaia, Portugal. O Parque foi inaugurado em 1998, e sempre foi conhecido pelo seu compromisso com a conservação e o bem-estar animal, proporcionando aos visitantes uma experiência educativa. O zoo, contendo um variadíssimo número de espécies provenientes de diferentes partes do mundo, é projetado para simular os habitats naturais dos animais, promovendo a expressão de comportamentos naturais (Wild Park Zoo Santo Inácio, n.d.). Além de ser um centro de conservação e educação, o WPZSI também participa em programas de reprodução em cativeiro e projetos de reabilitação de espécies ameaçadas (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 2021).

O estudo teve um tempo total de duração de 12 meses, de setembro de 2023 até setembro de 2024.

2. Animais em estudo

2.1 Lontras asiáticas (*Aonyx cinereus*)

O WPZSI abriga duas lontras machos adultos irmãos: João, de 13 anos, e Paulo, de 14 anos (Tabela 1). Para ambos os indivíduos, foi recolhida informação detalhada sobre o seu historial através de uma plataforma, que engloba todos os zoos, denominada ZIMS e também obtendo informações com o pessoal do zoo, permitindo identificar cada um dos indivíduos. Desde a sua chegada, o João apresenta alguns problemas de saúde, manifestando também comportamentos estereotipados.

Ambos os indivíduos, que partilham o mesmo espaço, apresentam características únicas que permitem a sua distinção. O João é fisicamente menor que o Paulo, com a cauda mais fina na ponta, e, devido aos problemas de saúde, tem dificuldade em realizar a limpeza do pelo de forma correta (a pelagem torna-se, assim outro carater distintivo). A cauda do Paulo é maior e a extremidade é mais larga (Figura 12).



Figura 12 As duas lontras asiáticas presentes no Wild Park Zoo Santo Inácio. O João, à esquerda, é mais pequeno que o Paulo (direita) e a sua pelagem não é tão bem cuidada.

Tabela 1 Informações gerais de ambas as lontras asiáticas presentes no Wild Park Zoo Santo Inácio.

Animal	Sexo	Data de nascimento	Local da transferência	Data de chegada	Problemas comportamentais
Paulo	Macho	03/06/2010	BIOTROPIC	02/04/2014	Sim
João	Macho	17/02/2011	BIOTROPIC	02/04/2014	Sim

2.2 Pinguins de Humboldt (*Spheniscus humboldti)*

O WPZSI acolhia 7 pinguins, duas fêmeas e seis machos, que são o Anónimo, de 31 anos, o Resmungão, de 20 anos, a Chloe, de 20 anos, o Splash, de 5 anos, o Casanova, de 5 anos, o Petinga, de 5 anos, e a Cromo, de 3 anos (Tabela 2), mas um animal morreu durante o período de estudo (data de morte 08/05/2024). Para todos os indivíduos, foi recolhida informação detalhada sobre o seu historial através da plataforma ZIMS, e informações do pessoal do zoo, que permitiram identificar cada um dos indivíduos. Todos os indivíduos partilhavam o mesmo espaço, porém, devido a diferenças de padrões ventrais e à existência das braçadeiras era possível distinguir os indivíduos (Figura 13). As cores das braçadeiras eram:

- Petinga: Cinza-Branco-Cinza
- Cromo: Cinza-Preta-Cinza
- Chloe: Verde-Amarelo-Branco-Preto
- Casanova: Branca-Cinza-Verde-Laranja-Verde-Cinza
- Resmungão: Verde-Roxo-Branco
- Splash não tinha pulseira

- Anónimo não tinha pulseira

Apesar de o Splash e o Anónimo não terem braçadeiras, a sua identificação era simples porque o Splash tinha as penas da zona dorsal “despenteadas”. Ao longo do trabalho foi possível identificar os dois casais existentes no grupo de pinguins de Humboldt. Esses casais eram formados pela Chloe e o Splash e pelo Anónimo e a Cromo.

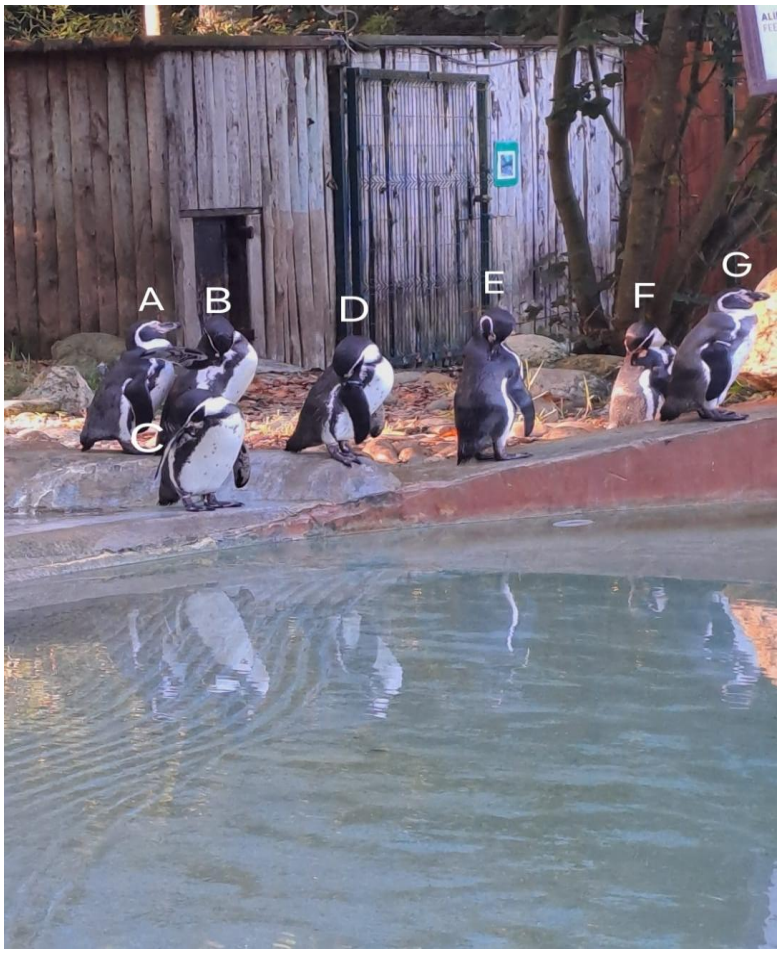


Figura 13: Os sete pinguins de Humboldt do Wild Park Zoo Santo Inácio (A- Chloe; B- Resmungão; C- Petinga, é de fácil identificação, pois contém na parte superior da zona ventral um triangulo; D- Cromo; E- Anónimo; F- Splash; G- Casanova).

Tabela 2 Informações gerais de todos os indivíduos do grupo. Nota: O Splash, o Casanova, a Cromo e o Petinga não contêm informação do local de transferência nem da data de chegada porque todos eles nasceram no WPZSI.

Animal	Sexo	Data de nascimento	Local de transferência	Data de chegada	Problemas comportamentais
Splash	Macho	23/04/2019	_____	_____	Não
Chloe	Fêmea	31/12/2003	BERN	28/04/2010	Não
Anónimo	Macho	24/04/1993	BERN	28/04/2010	Não
Casanova	Macho	17/04/2019	_____	_____	Não
Cromo	Fêmea	10/12/2020	_____	_____	Não
Resmungão	Macho	01/03/2004	BERN	28/04/10	Não
Petinga	Macho	12/04/2019	_____	_____	Não

2.3 Caimão de lunetas (*Caiman crocodilus)*

No zoo existe apenas um exemplar da espécie *Caiman crocodilus*, com aproximadamente 18 anos (Tabela 3; Figura 14). Devido a uma luta com um indivíduo de outra espécie sofreu amputação da extremidade do membro anterior direito. Toda a informação sobre o seu historial e experiências anteriores foi recolhida através do ZIMS e também obtendo informações com o pessoal do zoo.

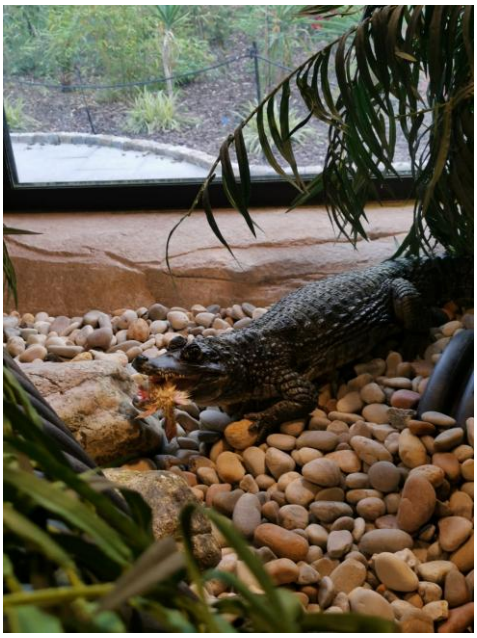


Figura 14: O único exemplar de caimão de lunetas do Wild Park Zoo Santo Inácio.

Tabela 3 Informações gerais sobre a Caimão de lunetas. Nota: O local de transferência não contém informação.

Animal	Sexo	Data de nascimento	Local da transferência	Data de chegada	Problemas comportamentais
Caimão	Fêmea	01/01/2006	_____	20/08/2008	Não

3. Construção do etograma

Um etograma é uma ferramenta útil no estudo do comportamento animal. Consiste na criação de uma lista detalhada de todos os comportamentos da espécie. Estes comportamentos, que podem ser organizados por categorias, são descritos de forma clara, detalhada e objetiva. Uma das principais funções desta ferramenta é a de organizar e padronizar a observação comportamental, facilitando a comparação entre diferentes estudos (Altmann, 1974).

Poder realizar a criação do etograma de todas as espécies em estudo, permitiu-me conhecer cada um dos indivíduos e perceber a semelhança entre os comportamentos realizados em cativeiro e em estado selvagem. Quanto mais próxima for a semelhança desses comportamentos maior é a garantia de que os animais estão num ambiente repleto de estímulos e num bom estado de BEA.

Para a realização dos etogramas, recorri ao modelo de amostragem *ad libitum*. Este modelo de amostragem é uma técnica usada na observação comportamental em que são registados todos os comportamentos observados, sem restrições quanto ao tipo de comportamento, tempo ou animal que o executa. Neste modelo, durante o registo, o observador salienta os comportamentos mais importantes ou relevantes à medida que ocorrem, sem a existência de um critério pré-estabelecido de tempo ou frequência (Altmann, 1974; Martin & Bateson, 1993). Foi elaborado um etograma para cada uma das espécies, com base num período de observações de 3 horas/dia para cada uma delas. As observações foram realizadas desde o dia 18 de setembro de 2023 até ao dia 18 de novembro de 2023. As observações foram feitas de pontos diferentes, para aumentar a área de observação, facilitando o registo do maior número de comportamentos possível, incluindo estereotipias.

Tabela 4: Etograma das lontras asiáticas

Categoria	Comportamento	Descrição
Locomoção	Andar	O animal desloca-se de um lado para o outro a uma velocidade normal
	Correr	O animal desloca-se de um lado para o outro a uma maior velocidade
	Transporte	O animal realiza o comportamento andar, correr, nadar na superfície ou em profundidade e ao mesmo tempo leva um objeto inanimado (seja comida ou não)
	Trepar	O animal coloca-se perto de um objeto e apoia as patas dianteiras sobre esse mesmo objeto, apoiando-se apenas nas patas traseiras. Depois dá um impulso com as patas traseiras e como consequência flexiona as patas dianteiras fazendo com que o animal suba para o objeto em questão Nota: Este comportamento pode acontecer em simultâneo como comportamento denominado por transporte
	Saltar	O animal retira as patas dianteiras do chão e utiliza as patas traseiras para dar um impulso para a frente

Movimentar	Movimentar	O animal no mesmo local realiza movimentos sem sair do local onde se encontra
Exploração	Cheirar o ar	O animal ergue a cabeça e movimenta as narinas expirando ar
	Cheirar o chão	O animal aproxima o focinho ao substrato e cheira-o
	Procurar	O animal anda ou corre pelo recinto com o focinho próximo ao chão a cheirá-lo Nota: Este comportamento pode anteceder o comportamento denominado de alimentação
	Escavar	O animal utiliza as patas para escavar o substrato
	Observar	O animal movimenta a cabeça olhando de um lado para o outro Nota: Neste comportamento o animal pode estar deitado ou então sobre as quatro patas
	Observar em pé	O animal encontra-se sobre as patas traseiras e faz movimentos com a cabeça olhando o que se encontra em redor dele

	Vigilância	O animal encontra-se em estado de alerta olhando para um ponto em específico
Vocalização	Vocalizações curtas	O animal contrai a parte ventral do corpo de forma a conseguir emitir sons agudos, curtos e altos
	Vocalizações longas	O animal contrai a parte ventral do corpo de forma a conseguir emitir sons altos, longos e agudos
	Vocalizações suaves	O animal contrai a parte ventral do corpo de forma a conseguir emitir sons de baixa intensidade
Natação	Nadar a superfície	O animal desloca-se, de um lado para o outro, dentro de água com a cabeça fora de água Nota: Este comportamento é antecedido pelo comportamento denominado de mergulhar
	Nadar em profundidade	O animal desloca-se, de um lado para o outro, dentro de água em que submerge todo o corpo e nada de um lado para o outro, mas em profundidade. É possível perceber que o animal está a nadar em profundidade devido a formação de bolhas de ar, que se deslocam até a superfície

		Nota: Este comportamento é antecedido pelo comportamento denominado de mergulhar
	Mergulhar	O animal impulsiona o corpo para a frente de forma a entrar dentro de água
Natural	Cambalhotas na água	O animal mergulha no lago e enrola-se sobre si próprio
	Brincar com objeto	O animal manipula um objeto inanimado, atirando ao ar ou cria situações que não podem ser previstas
	Esfregar-se	O animal esfrega qualquer parte do corpo num objeto
	Defecar/Urinar	O animal elimina fezes ou urina. De seguida faz movimentos com as patas de trás (Segundo Cuculescu, Mirela & Mason, J & Purchase, K & Mckie, Rhys.) Nota: Por vezes depois de um dos indivíduos realizar este comportamento o outro individuo vai lá fazer o mesmo comportamento
Agonistas	Empurrar	O animal utiliza as patas dianteiras ou partes do corpo para afastar o outro individuo

	Perseguir	O animal corre atrás do outro individuo de forma a tentar alcança-lo
	Fugir	O animal corre de forma a se afastar do outro
	Morder	O animal usa os dentes de forma a ferir e agarrar o outro individuo
	Lutar	O animal luta de forma violenta com o outro individuo, incluindo comportamentos como morder e empurrar. Durante este comportamento também são emitidas vocalizações longas
Antagonistas	Cheiro social	O animal aproxima-se do outro e coloca o focinho sobre ele e mexe as narinas, de forma a inspirar e expirar o ar
	Contacto	O animal coloca-se perto do outro e toca-lhe, com as patas ou com o corpo Nota: Este comportamento também pode ocorrer em conjunto com os comportamentos dormir e descansar em que um dos animais esta encostado ou até mesmo deitado sobre o outro
	Social Grooming	O animal utiliza as patas ou a boca para limpar, secar ou alisar o pelo do outro individuo

Conforto	Bocejar	O animal inclina a cabeça para trás e abre a boca expulsando o ar
	Grooming	O animal utiliza as patas ou a boca para se limpar, secar ou alisar o pelo.
	Espreguiçar	O animal inclina a cabeça para trás estica as patas
	Sacudir	O animal abana o corpo de forma a retirar o excesso de água
Repouso	Descansar	O animal está deitado com a parte ventral do seu corpo no substrato
	Dormir	O animal está deitado com a parte ventral do seu corpo no substrato, com os olhos fechados
Fisiológicos	Alimentação	O animal pega no alimento e de seguida morde, mastiga e ingere a comida Nota: Este comportamento pode acontecer antes ou depois dos seguintes comportamentos: Mergulho, transporte, trepar e procura
	Ingerir água	O animal ingere água
	Defecar/Urinar	O animal elimina fezes ou urina (Segundo Bandoli, Francesca, Jenny Mace, and Andrew Knight.)

Estereotipias	Natação estereotipada	O animal impulsiona o corpo para a frente, na borda da piscina, e mergulha (indo ao fundo do lago). Depois nada até a superfície e nada na superfície, nadando as voltas, podendo ou não dar uma cambalhota na água. De seguida, o animal aproxima-se da borda do lago e sai da água, podendo ou não ir para o relvado andar/correr ou então andar/ correr na borda do lago e voltar a dar o impulso e mergulhar e voltar a fazer o mesmo processo Nota: Também podem ocorrer vocalizações suaves em conjunto com o comportamento descrito
	Locomoção estereotipada	O animal desloca-se (correr ou a andar) pelo recinto em que em dados momentos anda ou corre sobre si próprio. Quando na parte de cima do recinto o animal chega perto da borda do lago simulando que vai entrar no lado, porém volta a afastar-se da borda do lago e volta a dar voltas sobre si próprio enquanto se locomove. E volta a repetir todo o processo Nota: O comportamento locomoção estereotipada pode acontecer antes ou depois do comportamento denominado por Natação estereotipada

	Pacing	O animal locomove-se de forma repetida, isto é, para cima e para baixo no recinto e emite em todo o processo vocalizações leves. Existem algumas situações em que o animal inclui no comportamento a parte aquática do recinto, isto é, o animal desloca-se para a parte de cima do recinto e mergulha no lago de cima. Depois nada pelo lago de cima. De seguida, o animal sai do lago e desloca-se, a correr ou andar, para a parte de baixo do recinto e mergulha no lago de baixo e nada e volta a sair do lago e volta a correr para cima e realizar novamente o processo Também pode acontecer de o animal não chegar até a parte final do recinto e parar a meio e voltar de novo para cima, entrar no lago e nadar Nota: Por vezes quando o animal mergulha no lago de baixo e depois de nadar volta a sair, ele pode se aproximar do vidro e depois voltar a realizar o processo de voltar para a parte de cima do recinto (podendo ou não entrar novamente na de baixo para fazer o caminho de novo para cima). Durante também pode ser observado os seguintes comportamentos: Observar e observar em pé

Outros	Outros	O animal realiza um comportamento que não se encontra no etograma
Fora	Não visível	O animal não está visível

Tabela 5: Etograma dos pinguins de Humboldt

Categoria	Comportamento	Descrição
Locomoção	Andar	O animal desloca-se de um lado para o outro a uma velocidade normal
	Correr	O animal desloca-se de um lado para o outro a uma maior velocidade
	Saltar em terra	O animal inclina o corpo para a frente e dá balanço dando um pulo
	Salto na piscina	O animal nada a uma grande velocidade, de seguida dá um impulso tirando o corpo fora de água e volta a entrar na água Nota: Também pode acontecer perto da borda da piscina em que ele impulsiona o corpo para a frente para o ajudar a sair da piscina
	Trepar	O animal coloca-se perto de uma inclinação e posiciona o corpo para a frente e com a ajuda das barbatanas trepa
	Transporte	O animal realiza o comportamento andar, correr ou nadar (em superfície ou profundidade) e ao mesmo tempo leva um objeto inanimado (seja comida ou não)
Movimento	Movimentar	O animal realiza movimentos sem sair do local onde se encontra (por exemplo, mudar a direção do corpo)

Explorar	Observar deitado	O animal encontra-se deitado e movimenta a cabeça olhando de um lado para o outro
	Observar em pé	O animal encontra-se sobre as duas patas e movimenta a cabeça de um lado para o outro
	Vigiar	O animal encontra-se em estado de alerta olhando para um ponto em específico e com o pescoço esticado
	Coletar	O animal como auxílio do bico coleta pedras, folhas ou outros objetos. Nota: O comportamento transporte pode acontecer depois do comportamento descrito.
Vocalização	Vocalizar	O animal estica o pescoço, de seguida faz movimentos com a parte ventral e por último abre o bico emitindo um som.
	Êxtase	O animal coloca-se na posição vertical, com o pescoço esticado e o bico apontar para cima, expira e inspira repetidamente e por fim emite um som alto e repetitivo, ao mesmo tempo que movimenta as barbatanas
	Êxtase em conjunto	Ambos os animais realização o comportamento denominado êxtase e ao mesmo tempo esfregam a cabeça e o pescoço um no outro

Natação	Mergulhar	O animal impulsiona o corpo para a frente de forma a entrar dentro de água
	Nadar a superfície	O animal desloca-se, de um lado para o outro, dentro de água com a cabeça fora de água Nota: Este comportamento é antecedido pelo comportamento denominado de mergulhar
	Nadar em profundidade	O animal desloca-se, de um lado para o outro, dentro de água em que submerge todo o corpo e nada de um lado para o outro, mas em profundidade. É possível perceber que o animal está a nadar em profundidade devido a formação de bolhas de ar, que se deslocam até a superfície Nota: Este comportamento é antecedido pelo comportamento denominado de mergulhar
Natural	Brincar com objeto	O animal manipula um objeto inanimado criando situações que não podem ser previstas Nota: O comportamento apanhar antecede este comportamento. E o comportamento transporte pode acontecer depois do comportamento descrito.
	Perseguir	O animal movimenta a cabeça de forma a seguir o que despertou a sua atenção

		e de seguida realiza o comportamento andar ou correr e vai atrás do que tinha avistado. Durante este comportamento também pode ser observado o animal a abrir e fechar o bico de forma a tentar apanhar o que lhe chamou atenção Nota: Também pode ser realizado o comportamento de saltar, para sair de alguma estrutura mais alta.
Agonistas	Fixar o olhar	O animal coloca-se numa posição vertical e aproxima a cabeça do outro encarando-o Nota: Para o comportamento acontecer ambos os animais têm de estar próximos. Este comportamento pode acontecer em grupo, isto é, vários indivíduos podem estar a realizar o comportamento. Durante este comportamento o animal pode circular o animal
	Boquiaberto	O animal inclina-se em direção ao outro, próximo a ele, com o pescoço esticado e bico aberto Nota: Durante este comportamento são emitidas vocalizações.

	Bicar	O animal posiciona-se em direção do outro pinguim e bate com o bico fechado no outro
	Perseguir outro individuo	O animal vai atrás do outro individuo de forma a tentar alcança-lo Nota: Este comportamento pode acontecer dentro e fora de água.
	Fugir	O animal desloca-se de forma a se afastar do outro Nota: Este comportamento pode acontecer dentro e fora de água.
	Lutar	O animal coloca-se numa posição vertical e ataca o outro individuo com o bico, sendo um ataque bico a bico, o outro individuo está na mesma posição do anterior. Nesta situação o bico, de ambos os indivíduos, encontra-se aberto Nota: Durante este comportamento podem também ocorrer movimentos da cabeça de um lado para o outro
Antagonistas	Social Grooming	O animal faz movimentos leves com o bico noutro individuo de forma a arranjar as penas Nota: Pode acontecer mutuamente entre os dois indivíduos.

		Este comportamento pode se dar dentro ou fora de água
	Contacto	O animal toca com qualquer parte do corpo no outro Nota: Este comportamento pode acontecer dentro ou fora de água
Reprodução	Reprodutivo	O macho aproxima-se do outro individuo e faz movimentos repetitivos e rápidos com a cabeça e com as barbatanas sobre a parte dorsal do outro individuo. Para além disso, o macho inclina-se para a frente e bica as penas do pescoço do outro individuo. O outro individuo deita-se com a parte ventral sobre o substrato e o macho permanece com a parte ventral sobre a parte dorsal do outro individuo.
	Fazer o ninho	O animal apanha e locomove- se até a casota onde coloca objetos
Conforto	Grooming	O animal faz movimentos leves com o bico sobre as penas ou esfrega a cabeça ou as barbatanas sobre o corpo de forma a se limpar Nota: Este comportamento pode acontecer dentro ou fora de água
	Coçar	O animal aproxima a cabeça da pata e faz movimentos para cima e para baixo com a pata

		Nota: Este comportamento também pode ocorrer dentro de água
	Bocejar	O animal inclina a cabeça para trás e abre o bico expulsando o ar
	Alongar	O animal inclina o corpo para a frente e estica as barbatanas para trás, de seguida abre o bico e estica o pescoço
	Sacudir parcial	O animal faz até dois dos seguintes comportamentos: abanar a cauda, abanar a cabeça e mover as barbatanas para baixo e para cima de forma repetida
	Sacudir total	O animal realiza os três comportamentos descritos no comportamento denominado agito parcial e ainda agita também o tronco
	Arfar	O animal abre e fecha o bico de forma repetida
Repouso	Descansar em pé	O animal fica parado na posição vertical, contrai o pescoço e coloca as barbatanas junto ao corpo. O animal fecha e abre os olhos de forma lenta (podendo deixa-los fechados por algum tempo)
	Descansar deitado	O animal coloca-se deitado e fica parado sobre o substrato, com a parte ventral sobre o mesmo, e coloca as barbatanas junto do corpo. O animal abre e fecha os olhos de forma lenta

		(podendo deixa-los fechados por algum tempo)
Fisiológicos	Alimentação	O animal aproxima-se do tratador abre o bico e agarra no alimento ou então apanha o alimento na coluna de água ou no chão e ingere o alimento
	Defecar/Urinar	O animal levanta a cauda e elimina fezes e/ou urina
Outros	Outros	O animal realiza um comportamento que não se encontra no etograma
Fora	Não visível	O animal não está visível

Tabela 6: Etograma do caimão de lunetas

Categoria	Comportamento	Descrição
Locomoção em terra	Andar	O animal desloca-se a passo normal Nota: Normalmente é antecedido pelo comportamento movimentar
	Correr	O animal desloca-se a passo acelerado
	Trepar	O animal coloca-se na borda do lago impulsionando-se para a frente, para sair do lago e ir para a parte terrestre do recinto
Locomoção na água	Natação	O animal desloca-se dentro do lago com a cabeça fora de água, e por vezes com a parte dorsal também emersa.
	Natação submersa	O animal desloca-se dentro do lago totalmente submerso.
	Mergulho	O animal posiciona-se, na parte terrestre do recinto, perto da borda do lado e impulsiona-se para a frente e entra dentro de água
Movimentar	Movimentar	O animal no mesmo local realiza movimentos, com o corpo, sem sair do local onde se encontra. Nota: Neste comportamento está incluído qualquer movimento, seja a cabeça, patas ou qualquer parte do corpo

	Submergir	O animal movimenta- se de forma a colocar a cabeça ou parte do corpo dentro de água, em profundidade
	Emergir	O animal movimenta-se de forma a elevar até a superfície da água parte do corpo ou a cabeça
	Piscar	O animal abre e fecha os olhos
Exploração	Procurar o alimento	O animal explora dentro de água a procura do alimento. Nota: Durante este comportamento pode ser observado também o comportamento de natação submersa
Vocalização	Vocalizar	O animal contrai a parte ventral e liberta ar emitindo um som
Conforto	Bocejar	O animal faz força com os membros anteriores para baixo, de seguida estica o pescoço e eleva a cabeça e abre a boca e volta a fecha-la
	Coçar	O animal aproxima a pata da cabeça ou de alguma parte do corpo, e faz movimentos para cima e para baixo
Termorregulação	Boquiaberto	O animal mantém a boca aberta de forma a puder controlar a sua temperatura corporal

	Respiração profunda	O animal expira de forma prolongada com o objetivo de controlar a sua temperatura
Repouso na água	Flutuação	O animal encontra-se imóvel dentro de água, tendo a cabeça ou até mesmo parte do corpo na superfície da água
	Submerso	O animal encontra-se imóvel dentro de água totalmente submerso
Repouso em terra	Parado	O animal encontra-se imóvel na zona terrestre do lago
Alimentação	Alimentar-se	O animal movimenta-se em direção ao alimento, de seguida abocanha o alimento, sacode a cabeça depois e ingere-o
	Apreensão (Boca)	O animal aproxima-se do alimento abocanha, porém volta a larga-lo Nota: Durante este comportamento, por vezes o animal pode agarrar o alimento, sacudi-lo e larga-lo. Este comportamento também pode ser antecedido pelo comportamento denominado de submerso
	Movimento tipo - captura de presa	O animal com a boca aberta, faz um movimento rápido como se fosse capturar alguma coisa
Fisiológicos	Defecar/Urinar	O animal elimina fezes ou urina

Outros	Outros	O animal realiza um comportamento que não se encontra no etograma
Fora	Não visível	O animal não está visível

4. Observações com e sem enriquecimento ambiental

Em *Spheniscus humboldti* foram realizadas observações ao logo de quatro semanas, com duas semanas sem enriquecimento ambiental e duas semanas com enriquecimento ambiental. O objetivo foi comparar a expressão de comportamentos, de forma, avaliar o impacto do enriquecimento ambiental.

Em *Caiman crocodilus* foram realizadas observações ao logo de quatro semanas, três semanas sem enriquecimento ambiental e uma semana com enriquecimento ambiental.

Nas lontras asiáticas (*Aonyx cinereus)* as observações foram feitas em 3 semanas, 2 semanas sem EA e 1 semana com EA.

Tanto nas lontras asiáticas como no caimão de lunetas foi utilizado o modelo de amostragem “scan”. Nas lontras foram totalizadas 50 horas de observação distribuídas em sessões de 60 minutos. O comportamento foi registado em tabelas de minuto a minuto, permitindo assim analisar de forma detalha os diferentes tipos de comportamentos (Melfi, 2013). No caimão as observações totalizaram 153 horas.

Nos pinguins de Humboldt, foi utilizado o método *ad libitum* (Martin & Bateson, 2007), pois era difícil identificar os indivíduos através das gravações. Foram observadas um total de 50 horas, distribuídas em sessões de 60 minutos. O registo dos comportamentos foi feito em tabelas em que o intervalo de tempo era de 2 em 2 minutos, o que tornou possível uma análise dos comportamentos sociais e individuais no grupo durante as semanas com e sem enriquecimento (Fernandez et al., 2021).

As observações comportamentais foram gravadas com o auxílio de câmaras instaladas nos recintos dos animais, permitindo assim o registo contínuo dos comportamentos uma vez que as câmaras gravam durante 24 horas. Para as lontras e pinguins, as gravações, usadas para análise comportamental, ocorreram em vários horários ao longo do dia. No caso do caimão de lunetas, foram apenas usados os dados dos períodos noturnos, por esta ser uma espécie noturna (Hagen & Sabo, 2021).

Além das observações comportamentais, realizei uma avaliação formal do bem-estar para todos os indivíduos antes e depois da realização do enriquecimento, utilizando a tabela de bem-estar da BIAZA (British and Irish Association of Zoos and Aquariums).

Esta tabela é uma ferramenta padronizada para monitorizar o bem-estar animal com base em vários indicadores de saúde física e comportamental, como atividade, interação social, frequência de comportamentos estereotipados e o estado geral da saúde do animal (BIAZA, 2014). Apesar de ser autorizada a utilizar esta tabela, foi me pedido pela instituição que não a divulgasse, não podendo, portanto, colocar a tabela no trabalho. Tanto nos pinguins como nas lontras foram avaliados os grupos de indivíduos e os animais de forma individual.

5. Enriquecimentos utilizados no estudo

Os enriquecimentos ambientais utilizados durante o estudo foram cuidadosamente adaptados às necessidades de cada espécie. Antes da introdução dos enriquecimentos, todos os objetos foram aprovados pela equipa veterinária e passaram por um processo de desinfeção com Virkon a 2%, de forma a garantir a segurança e a saúde dos animais.

Para as lontras, que apresentavam comportamentos estereotipados, o foco dos enriquecimentos foi promover a exibição de comportamentos naturais da espécie e reduzir ou eliminar as estereotipias observadas. Foram executados 3 tipos de enriquecimento: Sensorial, (olfativo) que incluiu a utilização de 3 aromas distintos (baunilha, limão e amêndoa; Figura 15) que foram distribuídos ao longo do recinto, estrutural e estrutural + alimentar (Figura 16).

As observações e registos foram realizados entre os dias 04/12/2023 e 23/12/2023.



Figura 15: Distribuição dos aromas ao longo do recinto.



Figura 16: Exemplos de enriquecimentos introduzidos no recinto das lontras asiáticas (à esquerda, um troco de madeira perfurado para esconder alimento; à direita, dois tubos)

Para os pinguins, foi criado um enriquecimento estrutural denominado “esqueleto de baleia” (baseada na estrutura de Anna Larson, 2012). É constituída por duas partes:

uma plataforma elevada, que permite que os pinguins subam, e uma seção submersa, que representa o esqueleto, pela qual os animais podem passar por dentro. Este EA (Figura 17) tem como objetivo incentivar os pinguins a passar mais tempo dentro de água, promovendo comportamentos naturais de natação e exploração subaquática.

Os observações e registos forma realizados entre os dias 19/02/2023 e 17/03/2024.

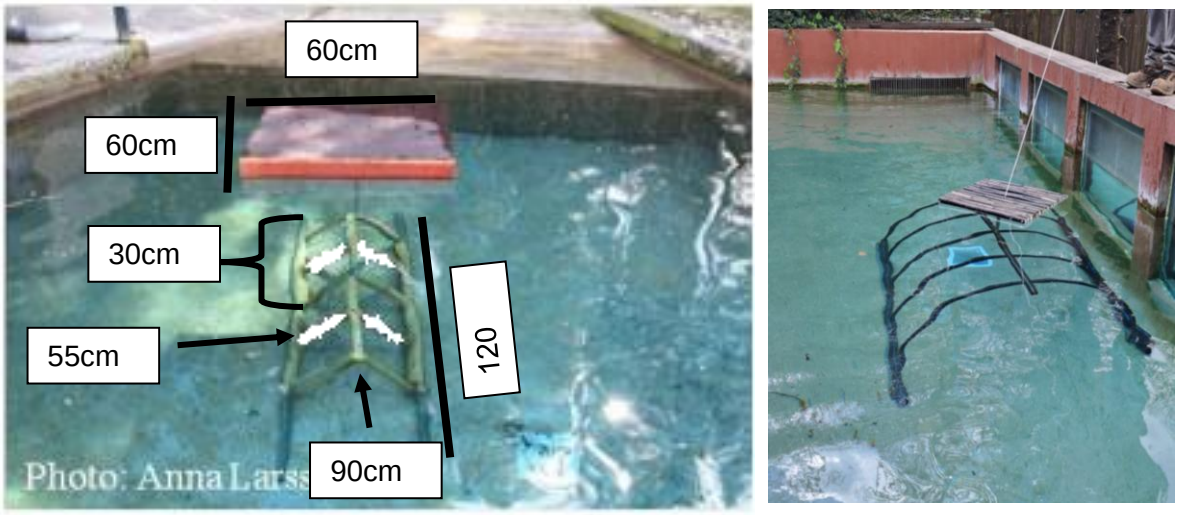


Figura 17: Enriquecimento ambiental introduzido no recinto dos pinguins de Humboldt (à esquerda, a estrutura que serviu de inspiração para a construção do nosso enriquecimento ambiental, com as respetivas dimensões; à direita, a estrutura construída, salientando-se a plataforma superior, em bambu, e o esqueleto submerso, em ferro, que servia de sustentação).

No caso do caimão, foi desenvolvido um enriquecimento estrutural que funcionou como um esconderijo (Figura 18 e 19). O recinto deste animal carecia de locais onde se pudesse esconder, limitando a expressão de comportamentos naturais. O esconderijo foi criado para proporcionar um local seguro e encorajar o caimão a explorar diferentes áreas do recinto, aumentado a utilização do espaço.

Os observações e registos forma realizados entre os dias 29/04/2023 e 23/05/2024.



Figura 18: Enriquecimento ambiental utilizado no recinto do caimão, construído com um tubo de 170 centímetros de comprimento e 60 centímetros de diâmetro, cortado num dos lados de forma a facilitar a entrada no refúgio por dois locais, recoberto por folhas artificiais de palmeira



Figura 19: Esconderijo colocado no recinto do caimão

Todos os enriquecimentos foram concebidos para melhorar o BEA, de forma a promover comportamentos naturais e reduzir sinais de stress e desconforto. A aprovação veterinária e a desinfeção com Virkon 2% foram etapas cruciais para garantir a segurança e eficácia dos enriquecimentos.

6. Análise estatística

6.1 Lontras asiáticas

Para verificar se o enriquecimento teve influência no tempo de descanso, na quantidade de lutas e no tempo em que o animal realizava a estereotipia foram realizadas ANOVAs de Friedman (teste não paramétrico), no programa R. Foram também realizadas regressões lineares e calculados os coeficientes de correlação de Spearman, uma medida não paramétrica da força e direção da associação entre duas variáveis.

6.2 Pinguins de Humboldt

Para analisar os dados comportamentais dos pinguins, foi utilizado o programa ACTUS2 (Analysis of Contingency Tables Using Simulation), que é uma ferramenta útil para a análise de sequências comportamentais em etologia. Este software tem como principal objetivo testar a aleatoriedade de padrões comportamentais, permitindo verificar se determinadas sequências de comportamentos ocorrem com mais frequência do que seria esperado ao acaso (Estabrook et al., 2002). O programa ACTUS2 segue um modelo de permutação, onde a sequência real de comportamentos observados é comparada a várias sequências simuladas aleatoriamente. Esta técnica permite estabelecer se há uma organização não aleatória nas sequências observadas, ou seja, se certos comportamentos tendem ocorrer numa ordem especifica com uma frequência superior à que seria prevista (Estabrook et al., 2002). Como, nas gravações, não foi possível distinguir os indivíduos, os dados foram agrupados. O ACTUS2 só permite a análise de até 10 colunas, o que significa que só podiam ser colocados 10 comportamentos. Por essa razão, alguns dos comportamentos tiveram de ser agrupados em categorias. Por exemplo, os dois tipos de natação, nadar à superfície e nadar em profundidade, foram agrupados numa única categoria. Quando os pinguins não eram visíveis (i.e., estavam fora da zona de gravação de imagens, que incidia sobre a maior parte do recinto, mas não na zona dos ninhos) a sua posição era registada como “fora”. Embora este não seja um comportamento, mas tendo o início da época de reprodução, foi considerado na análise.

6.3 Caimão de lunetas

Para análise do comportamento e a distribuição espacial do caimão, foram utilizados diversos métodos de monitorização e tratamento de dados. Inicialmente, foi utilizado o

software AnimalTA para obter informações relacionadas com a distância percorrida e as coordenadas geográficas do caimão, a cada segundo. Este programa tornou possível registar a trajetória do animal e calcular parâmetros como a distância percorrida ao longo do tempo, essencial para a posterior análise do comportamento espacial e padrão de atividade. Os dados das coordenadas utilizados em estimativas de densidade de Kernel (KDE), permitindo definir as áreas de maior utilização por parte do caimão. Para a análise dos padrões de atividade, foi também utilizado o R, implementando técnicas de deteção de picos de atividade baseadas no código disponibilizado por Meng Xu (2021) em https://rpubs.com/mengxu/peak_detection. Este método permitiu identificar os momentos de maior movimentação do caimão, com base na distância percorrida em intervalos regulares de tempo.

Resultados

1. Lontras Asiáticas (*Aonyx cinereus*)

1.1. Descanso

Para verificar se o enriquecimento afetou o tempo de descanso de cada uma das lontras, foram realizadas ANOVAs de Friedman. No João, verificou-se uma diferença significativa no tempo médio de descanso entre as semanas (χ^2 = 7,684; GL = 2; P < 0,05; GL = graus de liberdade; Figura 20). Embora a maior diferença no tempo médio de descanso tenha ocorrido entre a primeira e segunda semana sem enriquecimento, e não entre a semana com enriquecimento e as restantes, como esperávamos, um teste post-hoc de Wilcoxon, com correção de Bonferroni, não permitiu encontrar diferenças significativas entre nenhum dos pares de semanas. Em relação ao Paulo, também não foram observadas diferenças significativas (χ^2 = 3,263; GL = 2; P = 0,196) entre as semanas sem e com enriquecimento.

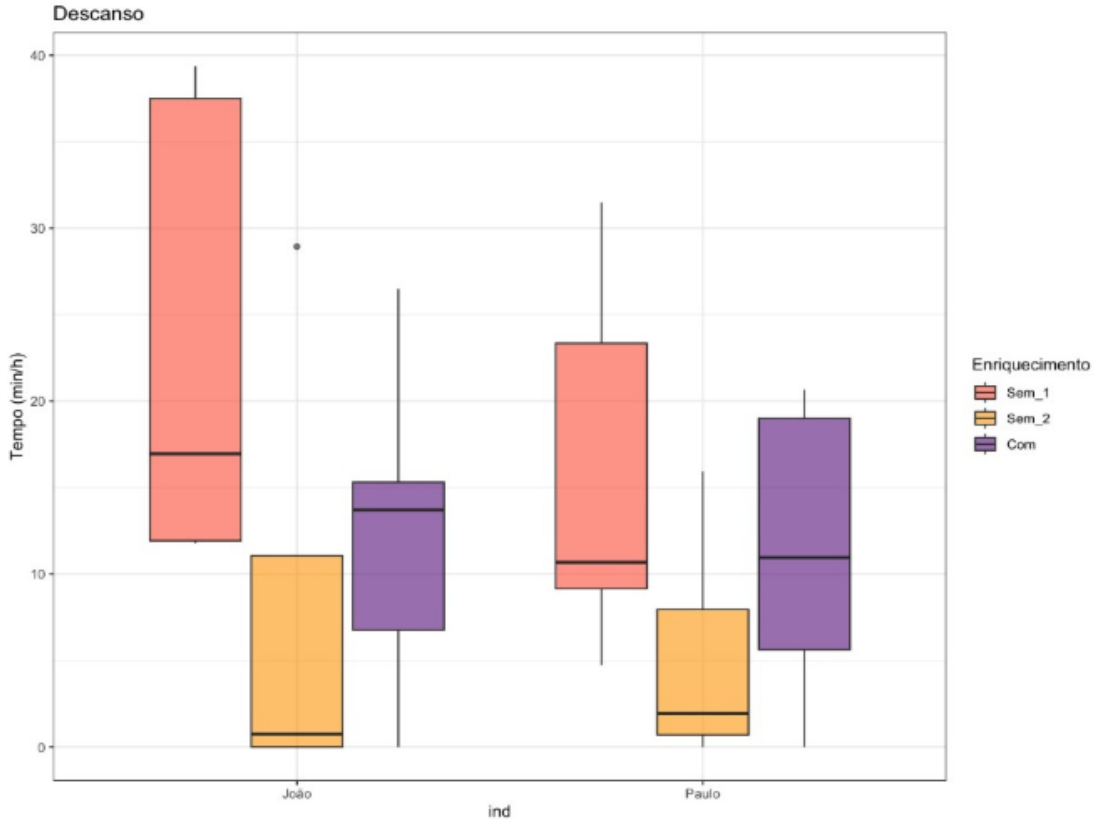


Figura 20: Tempos de descanso do João (esquerda) e do Paulo (direita), nas três semanas experimentais.

Para verificar se o comportamento de descanso de um individuo está dependente do outro foram calculadas relações lineares e coeficientes de correlação. Embora, na primeira semana sem enriquecimentos, e apesar da tendência, a correlação entre os tempos de descanso das duas lontras não seja significativa (R^2 = 0,090; P = 0,629) (Figura 21), já na segunda semana sem enriquecimento e na semana com enriquecimento foram observadas correlações significativas (sem enriquecimento, segunda semana: R^2 = 0.980; P < 0,05; Com enriquecimento: R^2 = 0,780; P < 0,05) (Figura 21).

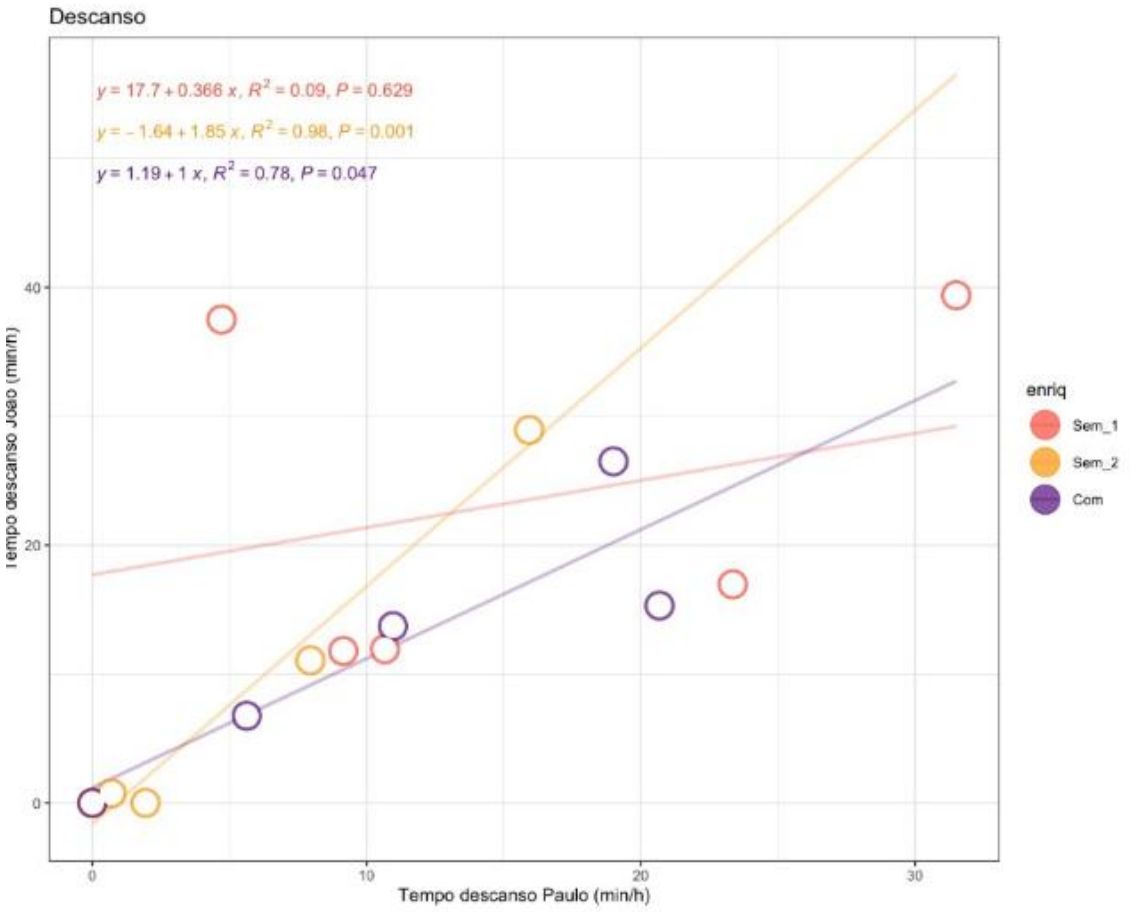


Figura 21: Relação entre os tempos de descanso do João e do Paulo.

1.2. Estereotipias

Para verificar se existiram diferenças na expressão de estereotipias em cada uma das lontras, nas semanas com e sem enriquecimento, foram realizadas ANOVAs de Friedman. Tanto no João como no Paulo não foram verificadas diferenças significativas (João: χ^2 = 2,800; GL = 2; P = 0,247. Paulo: χ^2 = 4,800; GL = 2; P = 0,091; Figura 22).

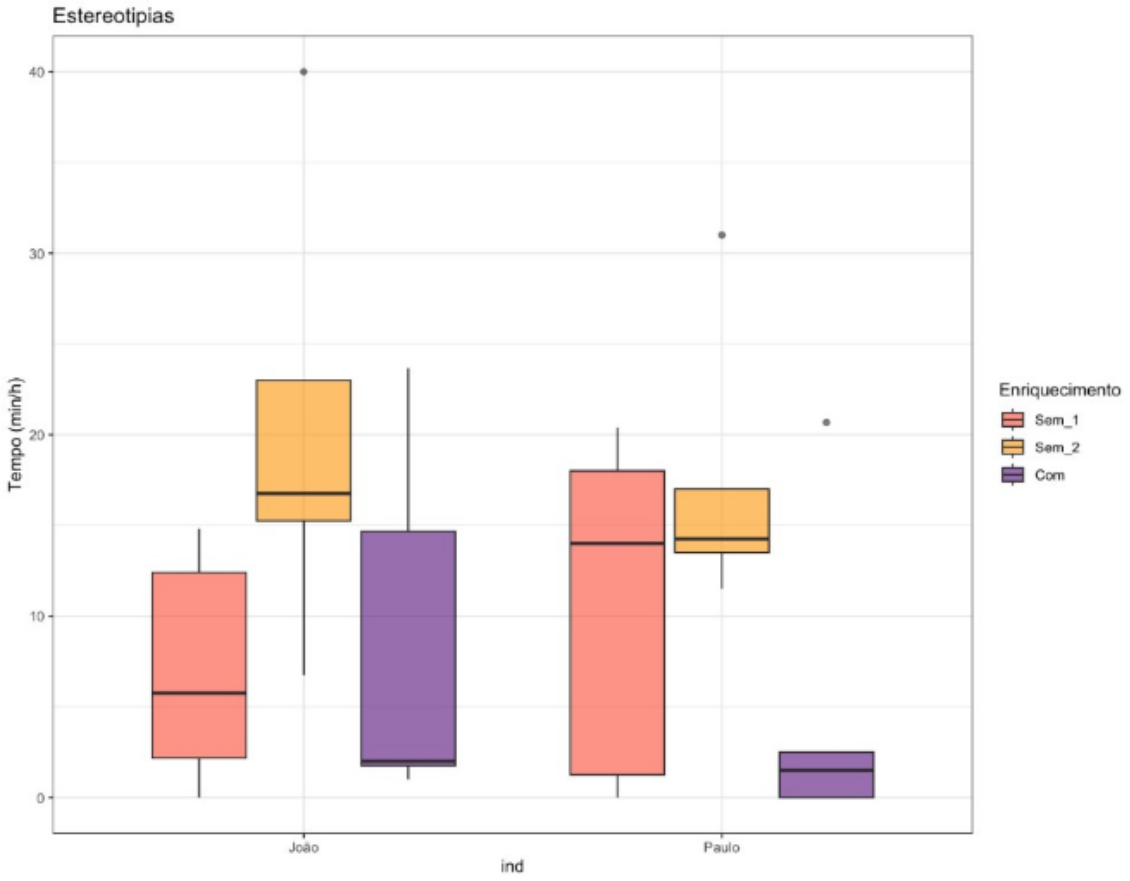


Figura 22: Tempos de estereotipias no João (esquerda) e do Paulo (direita), nas três semanas experimentais.

Para verificar se a expressão de estereotipias de um individuo está dependente do outro foram calculadas relações lineares e coeficientes de correlação. Verificou-se que, embora a tendência seja aparente em todas as semanas, apenas na segunda semana sem enriquecimentos a relação entre as duas lontras foi significativa (R^2 = 0,940; P < 0,05; Figura 23). Na primeira semana sem enriquecimento e na semana com enriquecimento foram detetadas correlações significativas (sem enriquecimento, primeira semana: R^2 = 0,350; P = 0,290; Com enriquecimento: R^2 = 0,620; P = 0.112; Figura 23).

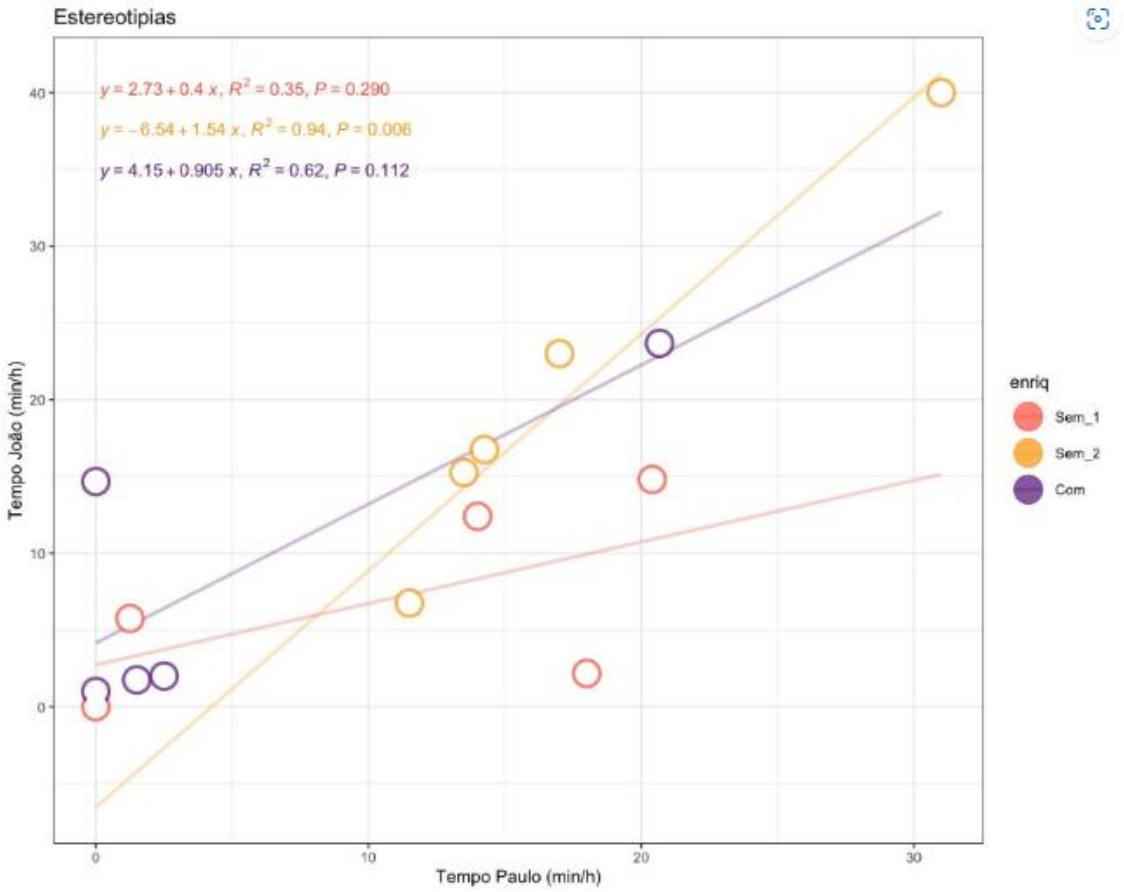


Figura 23: Relação entre os tempos ocupados com a expressão de estereotipias do João e do Paulo.

1.3. Lutas

Para verificar se existiram diferenças no tempo ocupado em lutas, nas semanas com e sem enriquecimento, foi realizada uma ANOVA de Friedman. Verificou-se que não existiram diferenças significativas entre as três semanas analisadas (χ^2 = 4,333; GL = 2; P = 0,115; Figura 24).

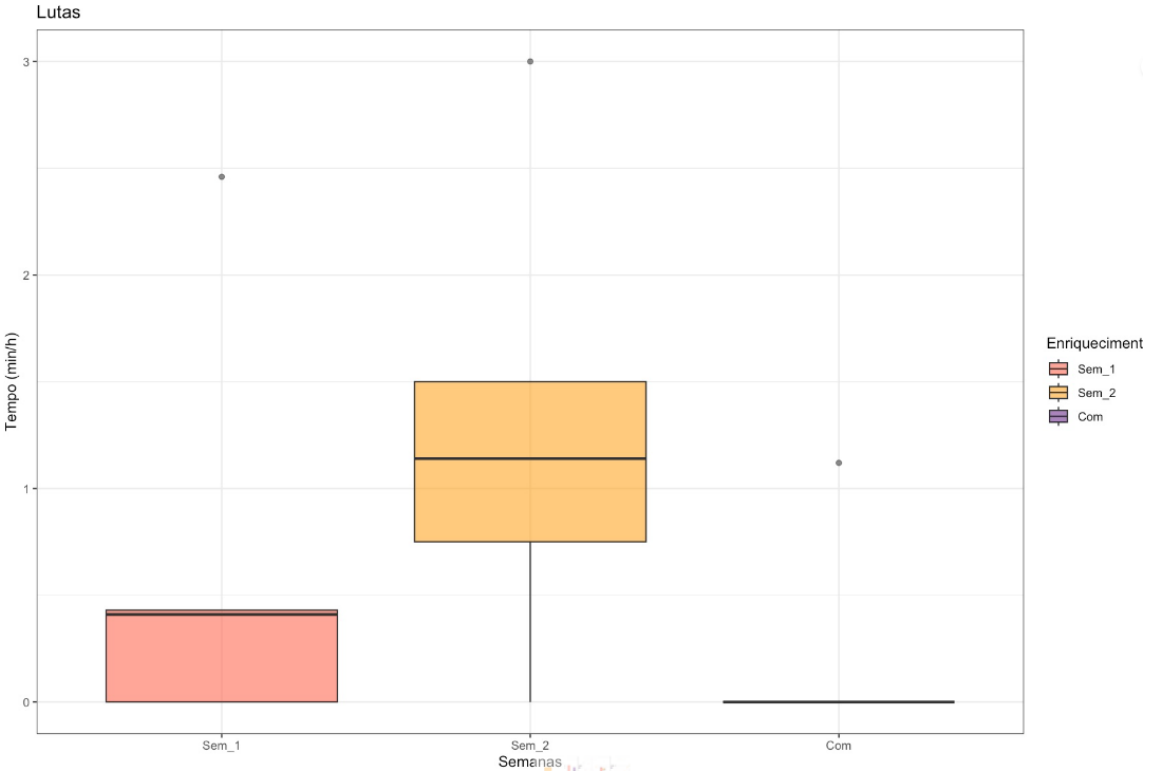


Figura 24: Tempo ocupado com lutas entre as duas lontras, nas três semanas experimentais.

1.4. Avaliação bem-estar animal

A tabela da BIAZA permitiu considerar, antes dos enriquecimentos introduzidos, 52 pontos, sendo que apenas 35 estavam dentro dos parâmetros de BEA, isto é, permitem ao animal vivenciar experiências positivas. Depois do enriquecimento, ao total, foram adicionados mais 2 pontos, que passou para 54 pontos, com 37 deles dentro dos parâmetros de BEA.

2. Pinguins de Humboldt (*Spheniscus humboldti*)

Para verificar se a introdução de enriquecimentos influenciou a expressão de comportamentos nos pinguins, foi feita uma análise tabelas de contingência, com simulação, utilizando o programa ACTUS2. Verificou-se que, entre as semanas com e sem enriquecimento, ocorreu uma diferença significativa na expressão dos comportamentos (χ^2 = 21,281; GL = 12; P < 0,05). Essa diferença foi sobretudo devida ao comportamento ”Arrumar as penas”, mais comum na semana sem enriquecimento,

e no tempo que os pinguins passaram fora da zona monitorizada (e.g., nos ninhos), mais comum na semana com enriquecimento.

2.1. Avaliação do bem-estar animal

A tabela da BIAZA permitiu considerar, antes dos enriquecimentos, 54 pontos, sendo que 40 deles estavam dentro dos parâmetros de BEA. Depois do enriquecimento foi adicionado mais 1 ponto ao valor geral. Agora, 42 pontos estavam dentro dos parâmetros de BEA, em que um é o ponto que foi adicionado e o outro é um ponto que passou a ser positivo

3. Caimão de lunetas (*Caiman crocodilus*)

3.1 Distribuição espacial

Através dos KDEs estimados sobre a localização do caimão, no seu recinto, ao longo de uma semana, foi possível delinear a área onde a caimão passou a maior parte do tempo, antes e depois do enriquecimento (Figura 25 e Figura 26). Com estes KDEs, calculou-se a sobreposição e diferença entre as áreas ocupadas (Figura 27).



Figura 25: Imagem recolhida pela câmara que registava a movimentação do caimão, no seu recinto

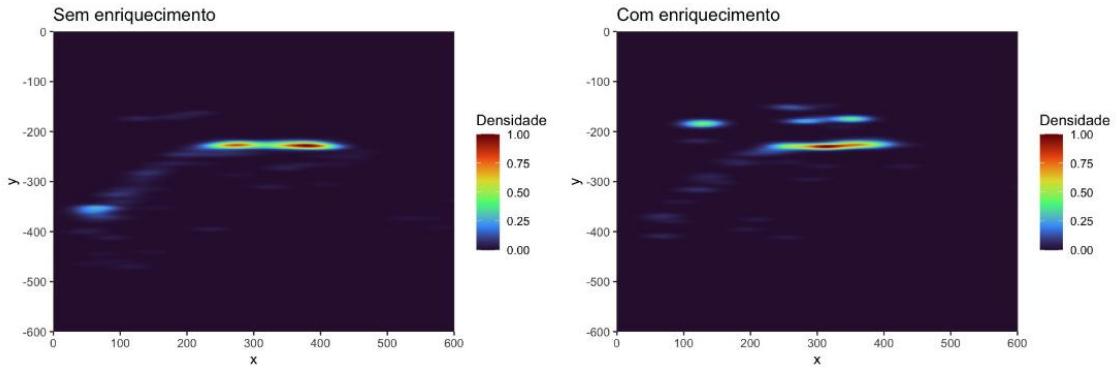


Figura 26: Distribuição espacial do caimão durante a semana sem enriquecimento e na semana com enriquecimento.

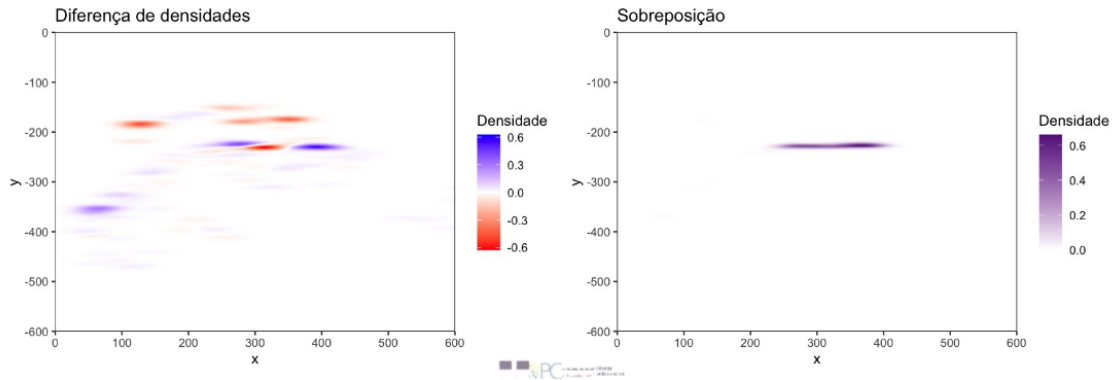


Figura 27: Diferença de densidades (esquerda; vermelho indica áreas mais ocupadas durante a semana com enriquecimento e azul indica áreas mais ocupadas durante a semana sem enriquecimentos) e área de sobreposição (direita) entre os KDE da semana com e sem enriquecimento.

A análise de uma segunda semana sem enriquecimento (KDE similar) mostrou padrões de ocupação espacial muito similares à primeira semana sem enriquecimento. De facto, quando contrastada a área onde se situam 10% das observações (i.e., centro da distribuição; KDE10) a percentagem da área sobreposta entre a primeira e segunda semanas sem enriquecimento foi de 24,052%. A semana com enriquecimento, tendo favorecido a exploração do espaço pelo caimão, viu o valor de sobreposição com as semanas sem enriquecimento cair para 0% (primeira semana) e 2,605% (segunda semana).

3.2 Atividade

Para verificar a hipotética existência de ritmicidade no caimão, durante o período noturno, foi usada a distância percorrida como *proxy* para a atividade. Foi possível verificar que, durante a semana sem enriquecimento, os picos máximos de atividade ocorrem ao final da noite (04h54 ± 0h23m; média ± desvio padrão; Figura 27). Já na semana com enriquecimento, verificou-se que, embora os picos de atividade sejam também observados sobretudo ao fim da noite (05h12m ± 01h28m), a ritmicidade se torna menos marcada, especialmente no final da semana (Figura 28).

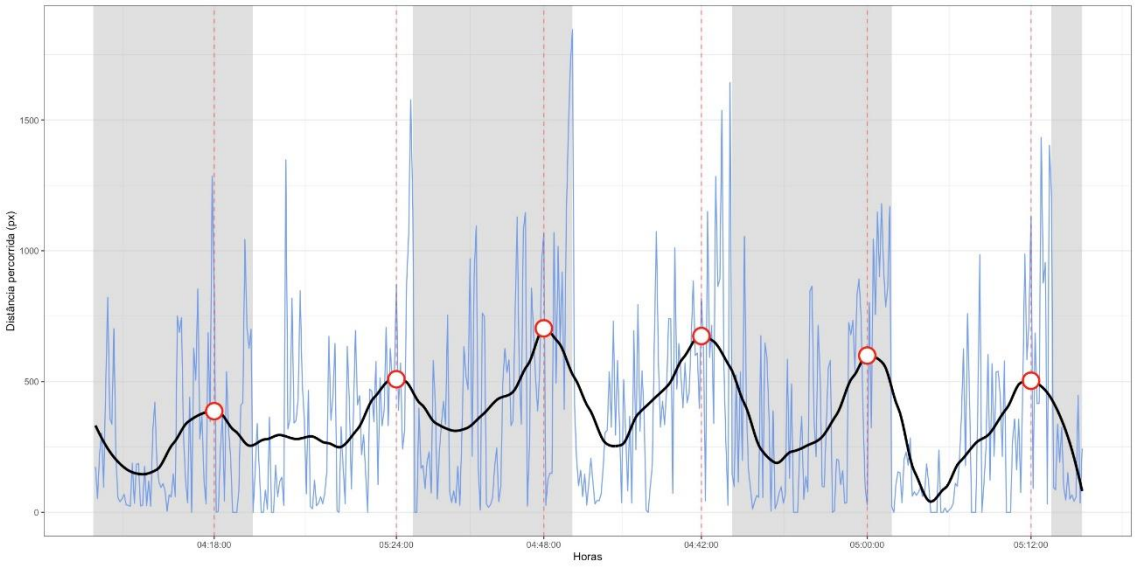


Figura 28: Atividade do caimão (distância percorrida) durante a semana sem enriquecimento (linha azul mostra a distância percorrida ao longo do período noturno; linha negra mostra o resultado de um processo de *smoothing via local regression*; pontos vermelhos indicam os picos de atividade detetados).

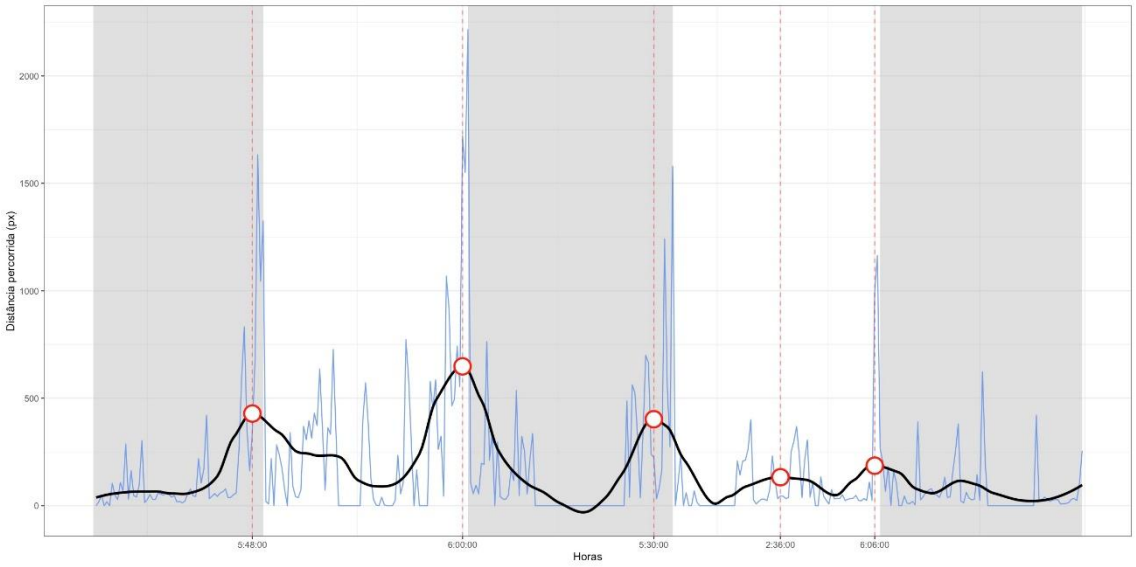


Figura 29: Atividade do caimão (distância percorrida) durante a semana com enriquecimento (linha azul mostra a distãncia percorrida ao longo do período noturno; linha negra mostra o resultado de um processo de *smoothing via local regression*; pontos vermelhos indicam os picos de atividade detetados).

3.3 Avaliação do bem-estar animal

A tabela da BIAZA permitiu considerar, antes dos enriquecimentos, 48 pontos, sendo que 35 deles estavam dentro dos parâmetros de BEA. Depois do enriquecimento foram adicionados ao total de pontos gerais mais 1 ponto. Passando o valor geral para 49 pontos em que 38 deles passaram a estar dentro dos parâmetros de BEA, sendo que dois deles apenas passaram de negativos para positivos.

Discussão e conclusão

O EA é uma estratégia cada vez mais utilizada em parques zoológicos e centros de conservação. Consiste na introdução de estímulos no ambiente dos animais, de modo a promover comportamentos naturais. Embora os efeitos do EA variem entre espécies e indivíduos (Hosey, Melfi, & Pankhurst, 2009), a literatura demostra que a falta de EA pode levar à ocorrência de comportamentos estereotipados (Mason, 2006; Young, 2013). Neste trabalho, tentei verificar como três espécies diferentes reagiam ao EA, com o objetivo de avaliar o impacto nas suas rotinas comportamentais.

Nas lontras, o tempo de descanso, que não se deseja excessivo, é um parâmetro importante para avaliar o impacto do EA. Aqui, apesar de se observar interesse por parte dos indivíduos, não detetamos efeito evidente dos enriquecimentos ambientais introduzidos no recinto. As diferenças detetadas ocorreram apenas num dos indivíduos (João), e entre semanas sem enriquecimento. Estes resultados não são totalmente inesperados uma vez que a variabilidade na expressão de comportamentos pode ser influenciada por fatores externos (como, o clima ou a afluência de público), ou internos, (como, a personalidade e o historial do animal), e não apenas pelo enriquecimento em si (Young, 2013; Hosey et al., 2009). Uma observação interessante foi a correlação observada no tempo de descanso entre o João e o Paulo, nas semanas sem e com enriquecimento. Essa correlação mostra que os comportamentos dos animais estão dependentes um do outro, o que é natural, uma vez que as lontras asiáticas são animais sociais, experimentam as mesmas condições e partilham o mesmo recinto.

As estereotipias são um importante indicador de stress e BEA em cativeiro. Neste estudo foi avaliado o tempo dispendido em comportamentos estereotipados pelas duas lontras. Ao não serem detetadas diferenças significativa no tempo despendido em estereotipias, antes e depois do enriquecimento, podemos por como hipótese que ou as estereotipas podem ser difíceis de reverter (Mason, 2006), ou que a elevada variabilidade observada nas nossas amostragens terá dificultado a deteção do efeito do EA (ou ambas, em simultâneo). Também quando se analisavam as estereotipias observaram-se correlações entre indivíduos.

O comportamento agonístico, que inclui as lutas, foi outro dos parâmetros avaliados. Neste estudo, a análise de frequências de lutas entre o João e o Paulo também não revelou diferenças significativas entre as semanas sem e com EA. Revelou, no entanto,

tal como a análise do descanso e das estereotipias, que a variabilidade dos resultados dificilmente permitiria a deteção de feitos significativos, a menos que fosse aumentada a quantidade de dados recolhidos ou que o sinal fosse extremamente forte.

Verificamos que, em todos os parâmetros testados, e mesmo quando houve diferenças significativas, estas não estavam diretamente relacionadas com o enriquecimento. A justificação mais provável prender-se-á, certamente, com a grande variabilidade observada num número reduzido de amostras. Assim, para futuros testes de EA, esta variabilidade deverá de ser tida em conta ou, preferencialmente, reduzida, para o que certamente contribuirá a consideração de todos os fatores que possam induzir alterações na expressão de comportamentos por parte das lontras (e.g., controlar o número de visitantes, as condições ambientais, período e extensão das amostragem).

Quando avaliamos o BEA, usando a tabela BIAZA, foi possível verificar que muitos dos parâmetros são cumpridos, o que significa que o João e o Paulo estarão numa situação de bom BEA (ainda que, como evidenciado pelas estereotipias, haja trabalho a realizar). O estudo incidiu especialmente em dois pontos da tabela: o ponto 6, relacionado com a forma como o animal responde a mudanças no ambiente que o rodeia, por exemplo com o uso de enriquecimentos (que antes da semana com enriquecimento não tinha sido verificado), e o ponto 52 que avalia se o enriquecimento foi eficaz e apropriado. Com base nas minhas observações, ambos os pontos foram cumpridos na semana com enriquecimentos.

Também no caso dos pinguins de Humboldt, os resultados não foram os esperados. Embora tenha ocorrido uma diferença significa na expressão de comportamentos entre as semanas com e sem enriquecimento, estas não estiveram relacionado com o objetivo do enriquecimento (aumentar o número de comportamentos na água e, com isso, aumentar também o tempo que os animais passavam dentro de água). No entanto, estes resultados podem ser explicados pelo facto de os animais terem entrado na época de reprodução aquando dos enriquecimentos. Durante este período, os pinguins adultos reduzem o tempo que passam em atividades aquáticas, dedicando mais tempo aos ninhos (Paredes et al., 2002). Este comportamento está intimamente ligado às necessidades reprodutivas e à proteção dos ovos e das crias recém-nascidas (Boersma et al., 1995; Pichegru et al., 2013).

Nos pinguins, o resultado obtido com a tabela do BIAZA mostrou uma melhoria nos parâmetros de BEA, aquando da introdução do EA. Foi, assim, possível adicionar mais um ponto de grande importância, e que não era possível avaliar devido a sua

inexistência, ao adicionar um EA apropriado para a espécie (ainda que não satisfatoriamente testado, devido ao início da época de reprodução).

A introdução de EA no caso da Caimão de lunetas foi mais simples de avaliar, e parece ter tido um resultado mais evidente (neste caso, sem variáveis que mascarassem o resultado final). A análise dos dados de KDEs mostrou que houve uma alteração da ocupação do espaço pelo caimão, desencadeada pelo enriquecimento selecionado. A sobreposição das áreas utilizadas antes e depois do enriquecimento foi mínima, o que sugere que o enriquecimento provocou uma redistribuição espacial considerável. Esse padrão foi registado noutros estudos sobre répteis que indicam que o enriquecimento ambiental pode promover a exploração e um maior uso do habitat (Warwick et al. 2013). Importante também foi verificar que, para além da maior exploração do espaço, a caimão também alterou os seus padrões de atividade. Isso sugere que o enriquecimento foi eficaz em estimular comportamentos exploratórios, o que evidência uma melhoria no BEA. Segundo Bashaw et al. (2001), répteis em cativeiro beneficiam de enriquecimentos que aumentem a complexidade do ambiente, permitindo maior exploração e interação com o espaço (Bashaw et al. 2001).

Os resultados da tabela do BIAZA mostram uma melhoria geral, de 35 para 38 pontos, após o enriquecimento. Isto está de acordo com os resultados de Kreger et al. (2002), que afirmam que a introdução de enriquecimento ambiental contribui para melhorar os indicadores de BEA em espécies em cativeiro, especialmente quando os enriquecimentos refletem elementos do habitat natural da espécie (Kreger et al. 2002).

O estudo realizado revelou que a prática de enriquecimento ambiental teve impactos variáveis nas diferentes espécies analisadas. Embora não tenha havido mudanças significativas nalguns dos parâmetros comportamentais das lontras, cuja atividade é muito variável entre curtos espaços temporais, ou que a reprodução dos pinguins tenha suprimido a nossa tentativa de enriquecimento ambiental na água, no caimão observou-se um notório aumento da exploração do espaço e a modificação dos padrões de atividade. No futuro, será importante considerar a variabilidade comportamental inter e intra-individual, a duração do estudo e a época do ano em que este será realizado, especialmente para espécies com comportamentos sazonais como os pinguins de Humboldt. O período de realização das observações deverá ser mais longo, tendo em conta todos os fatores potenciadores de variabilidade. Desta forma, a quantificação dos efeitos do EA no comportamento do animal será, esperamos, mais simples.

Tal como fizemos no caso do caimão, é também essencial que os programas de enriquecimento sejam desenhados com sensibilidade às limitações físicas, emocionais ou a idade dos animais. Enriquecimentos mal ajustados, como os que induzem esforço físico em animais com problemas de mobilidade ou dor, podem agravar o desconforto (Mellor et al., 2015) e ser contraproducentes. Portanto, o equilíbrio entre o estímulo e o respeito pelas limitações individuais de cada animal é fundamental para que o enriquecimento contribua de forma positiva para o BEA.

Outras atividades no Zoo

Durante o meu estágio, além de realizar a avaliação do BEA e aplicar EA em espécies como lontras, pinguins e caimão, realizei outras atividades que contribuíram para o enriquecimento da minha experiência e do meu conhecimento.

Uma das atividades principais atividades que realizei foi a criação de um plano de BEA para as lontras. Para este projeto, desenvolvi um plano em que distribuo os enriquecimentos de forma diária e uma folha de registo que permite monitorizar o BEA diário dos animais, facilitando a identificação de possíveis problemas no comportamento e no estado de saúde dos animais. O acompanhamento diário é fundamental, visto que o comportamento de animais em cativeiro pode mudar rapidamente e influenciar diretamente o BEA (Oliveira et al., 2020) (Anexo I e Anexo II).

Outra tarefa significativa, foi a implementação de enriquecimentos ambientais para as Panteras das neves (*Uncia uncia*), uma vez que uma delas apresentava o comportamento de “pacing”, caracterizado por movimentos repetitivos, uma possível indicação de stress e falta de estímulos (Souza & Lima, 2018). O Zoo alberga dois indivíduos; o Kamal, de 11 anos, e a Ariana, de 15 anos (Tabela 9). Para todos os indivíduos, foi recolhida informação detalhada sobre o seu historial através de uma plataforma, ZIMS, e também com o pessoal do zoo, permitindo identificar cada um dos indivíduos. Os animais eram fáceis de distinguir, o Kamal é mais magro e a sua pelagem é mais clara, a Ariana é mais gorda, a pelagem é mais escura, o focinho é mais redondo e tem as orelhas mais curtas. As minhas observações foram baseadas num etograma já existente para estes indivíduos (Diana Fernandes, 2017).

Tabela 7: Informação sobre as duas panteras das neves

Animal	Sexo	Data de nascimento	Local da transferên.	Data de chegada	Problemas de comportamento
Kamal	Macho	08/07/2013	STUTTGART	10/03/2015	Sim
Ariana	Fêmea	12/05/2009	WARSAW	11/05/2010	Não

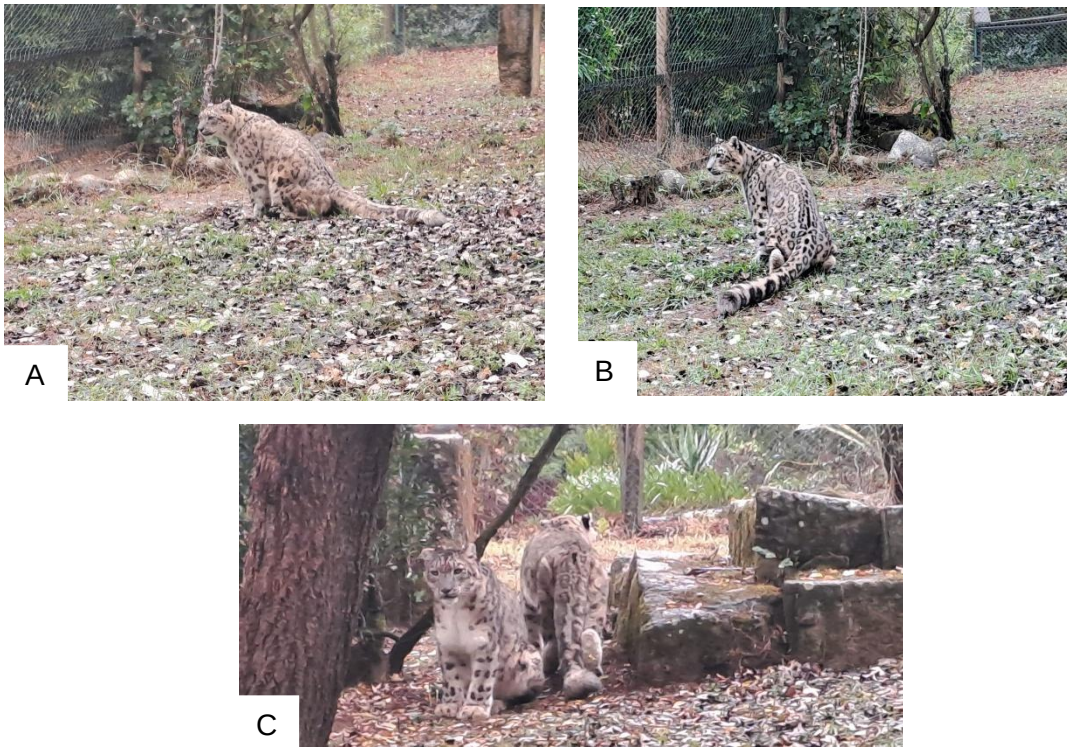


Figura 30: A: Ariana – apresenta uma cara mais redonda, uma coloração mais escura e orelhas mais curtas; B: Kamal – coloração mais clara; C: Panteras das neves.

Neste caso, utilizei enriquecimentos sensoriais, em que recorri caixas com cheiros (Figura 31 e Figura 32). Os aromas testados foram canela, que tem propriedades estimulantes, e catnip, que atua como um calmante em algumas espécies de carnívoros (Ferreira et al., 2017). O objetivo da introdução destes aromas foi a de reduzir comportamentos anormais e estimular comportamentos naturais.



Figura 31: Locais onde foram colocados os enriquecimentos no recinto das panteras das neves



Figura 32: Ariana a interagir com o enriquecimento que continha o aroma da canela

Além disso, participei em vários procedimentos médico veterinários, como alimentação artificial de uma cria de Mara da patagónia (*Dolichotis patagonum*) e participar na sua introdução com as da sua espécie, preparação de medicações, procedimentos médicos e até mesmo a verificação dos animais depois desses procedimentos, cuidei dos animais internados (limpeza, preparação da sua alimentação e até mesmo administração de medicação quando necessário), aprendi métodos de captura e

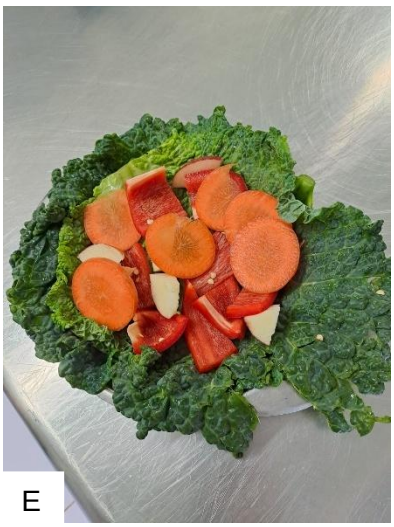
contenção de animais, fiz coloração de laminas de sangue e utilizei métodos de índice clínico para avaliar o BEA de várias espécies através de exames coprológicos. Esses exames fornecem informações valiosas sobre a saúde intestinal e podem ser usados como indicadores indiretos de stress ou problemas de saúde (Silva & Santos, 2019).


A

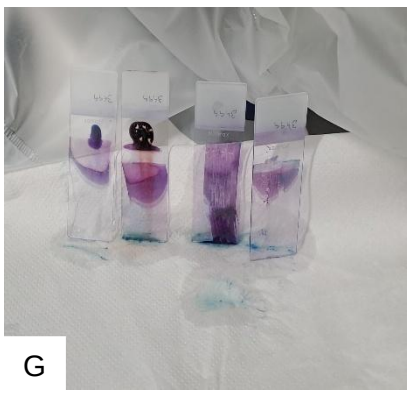

B


C


D


E


F


G


H

Figura 33: A: Alimentação com leite artificial uma cria de Lebre da Patagónia; B: Preparação de medicamentos; C: Verificar o estado dos animais depois de um procedimento médico; D: Procedimento médico; E: Alimento preparado para um animal em internamento; F: Captura e contenção (fotografia tirada pela doutora Carla Monteiro); G: Coloração de laminas de sangue; H: Imagem microscópica de um parasita encontrado em exames coprológicos

Essas atividades adicionais não só contribuíram para a minha formação, como também permitiram que eu aplicasse diretamente conhecimentos adquiridos tanto na licenciatura como no mestrado. Tive ainda oportunidade de explanar o trabalho desenvolvido no WPZSI pela equipa veterinária, para a conservação de espécies e melhoria de BEA, para crianças dos campos de férias, dentro do âmbito de educação ambiental (Anexo III).



Figura 34: Apresentação sobre o papel da equipa veterinária no WPZSI para as crianças dos campos de férias.

Referências Bibliográficas

Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: Sampling methods. Behaviour, 49(3-4), 227-267.

Bandoli, F., Mace, J., & Knight, A. (2023). The Integrated Effect of Environmental Conditions and Human Presence on the Behaviour of a Pair of Zoo-Housed Asian Small-Clawed Otters. *Animals*, *13*(13), 2228.

Barnard, C. J., & Hurst, J. L. (1996). Welfare by Design: The Principles of Animal Welfare. Routledge.

Bashaw, M. J. (2020). Evaluating the impact of habitat and management changes on zoo animal welfare: a review of evidence and recommendations. Zoo Biology, 39(5), 348-362.

Bashaw, M. J., Tarou, L. R., Maki, T. S., & Maple, T. L. (2001). A survey assessment of variables related to stereotypy in captive giraffe and okapi. Applied Animal Behaviour Science, 73(3), 235-247.

BIAZA. (2014). Animal Welfare Assessment Grid for Zoos and Aquariums. British and Irish Association of Zoos and Aquariums.

BirdLife International. (2020). Spheniscus humboldti. The IUCN Red List of Threatened Species.

Boere, V. (2001). Enriquecimento ambiental como estratégia de promoção do bem-estar animal em cativeiro. Revista de Etologia, 3(1), 47-58.

Boersma, P. D., Stokes, D. L., & Strange, I. J. (2007). Climate change and Humboldt penguins: Projected impacts. Journal of Ornithology, 148(1), 249-256.

Broom, D. M. (2011). A history of animal welfare science. Acta Biotheoretica, 59(2), 121-137.

Broom, D. M., & Fraser, A. F. (2007). Domestic Animal Behaviour and Welfare (4th ed.). CABI.

Chanin, P. (1985). The Natural History of Otters. New York: Facts on File.

Clark, F. E. (2011). Great ape cognition and captive care: Can cognitive challenges enhance well-being? Applied Animal Behaviour Science, 135(1), 1-12.

Clubb, R., & Mason, G. (2003). A Review of the Welfare of Zoo Elephants in Europe. RSPCA.

Culik, B., Hennicke, J. C., & Martin, T. (1998). Humboldt penguins outmaneuvering El Niño. Journal of Experimental Biology, 201(15), 2311-2320.

Da Silveira, R., & Magnusson, W. E. (1999). Population density, habitat use, and conservation of the Caiman crocodilus in the Brazilian Amazon. Journal of Herpetology, 33(3), 363-372.

Daneri, G. A., & Carlini, A. R. (2002). Effects of El Niño on the occurrence of juvenile Humboldt penguins in northern Chile. Marine Ornithology, 30(2), 17-22.

Dawkins, M. S. (2006). Behavioural Ecology of Animals. Oxford University Press.

Duellman WE (1978) The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. Publications of the Museum of Natural History, University of Kansas 65: 1–352.

Duncan, I.J.H., & Fraser, D. (1997). Understanding animal welfare. The Royal Society of London, 344, 277-288.

Duplaix, N. (1980). Observations on the ecology and behavior of the giant otter Pteronura brasiliensis in Suriname. Revue d'Écologie (La Terre et la Vie), 34(3), 495-620.

El-Sayed, I., Mahmoud, M., & Hossam, A. (2023). Dietary Preferences and Feeding Behavior of the Asian Small-Clawed Otter, Aonyx cinereus. Journal of Mammalogy, 104(2), 245-256.

Estabrook, C. B., Almada, F., & Almada, J. (2002). Analyzing sequences of behavioral events. Acta Ethologica, 4(1), 47-60.

Fernades, D. (2017). Veterinary Medicine in Exotic and Wild Species "Behavioral enrichment and management of two captive Snow Leopards (Panthera uncia uncia)". Master Thesis in Veterinary Medicine. UNIVERSITY OF TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO.

Fernandez, E. J., Timberlake, W., & Shaw, H. J. (2021). Environmental enrichment for penguins: Effects on behavior and space use. Zoo Biology, 40(1), 21-30.

Foster-Turley, P. (1992). Conservation ecology of sympatric Asian otters Aonyx cinerea and Lutra perspicillata. Ph.D. Thesis. University of Florida.

Forthman, D. L., Giese, M. A., & Barrett, R. D. (2001). Managing the Behavior of Captive Animals. Cambridge University Press.

Fraser, D. (2008). Understanding Animal Welfare: The Science in its Cultural Context. Wiley-Blackwell.

Fry, D. A. (2007). The biology and taxonomy of the Caiman crocodilus. Herpetological Review, 38(4), 411-418.

Gorman, M. L., Jenkins, D., & Harper, R. J. (1998). Social behaviour of otters. Biological Journal of the Linnean Society, 5(3), 1-32.

Grandin, T., & Deesing, M.J. (2004). Genetics and Behavior of Animal Suffering. Oxford University Press.

Gregory, N. G. (2004). Physiology and Behaviour of Animal Suffering. Blackwell.

Hagen, N. T., & Sabo, T. B. (2021). Nocturnal behavior of Caiman crocodilus in response to environmental enrichment. Zoo Biology, 40(3), 191-200.

Harley, J., & Clark, F.E. (2019). Animal Welfare Toolkit. London: BIAZA.

Hennicke, J. C., Wallace, R. S., & Simeone, A. (2021). The impact of climate change on the population dynamics of Humboldt penguins. Polar Biology, 44(5), 1005-1016.

Higuchi, H., Thorbjarnarson, J. B., & Lima, M. M. (1993). Territorial and reproductive behaviour of Caiman crocodilus in the Pantanal. Copeia, 1993(2), 416-423.

Hosey, G., Melfi, V., & Pankhurst, S. (2013). Zoo Animals: Behaviour, Management and Welfare. Oxford University Press.

Hussain, S. A., Gupta, S. K., & De Silva, P. K. (2011). Biology and Ecology of Asian Small-Clawed Otter Aonyx cinereus: A Review. IUCN Otter Specialist Group Bulletin, 28(2), 63-76.

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (2021). Programas de Conservação. Disponível em ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

Jiggins, C. D., Yeo, R., & Mason, G. (2010). Environmental Enrichment and the Behaviour of Captive Animals. Springer.

Kanchanasaka, B., Amrhein, V., & Prasertkul, K. (2021). Distribution and Conservation Status of the Asian Small-Clawed Otter (Aonyx cinereus) in Thailand. Wildlife Conservation Research, 42(4), 332-340.

Kreger, M. D., Mench, J. A., Wolfe, R. W., & Dufty Jr, A. M. (2002). Social influences on behavior and hormones in domestic chickens: Applications to animal welfare. Poultry Science, 81(5), 828-835.

Kruuk, H. (2006). Otters: Ecology, Behaviour and Conservation. Oxford University Press.

Latham, N., & Mason, G. (2008). Welfare Implications of Inadequate Environmental Enrichment for Zoo Animals. Applied Animal Behaviour Science, 109(3-4), 255-265.

Mason, G. (2010). Species differences in responses to captivity: Stress, welfare, and the comparative method. Trends in Ecology & Evolution, 25(12), 713-721.

Mason, G. J. (2006). Stereotypic behaviour: Fundamentals and applications to animal welfare. CAB International.

Mason, G. J., & Rushen, J. (2006). Stereotypic Animal Behaviour: Fundamentals and Applications to Welfare. CABI Publishing.

Meijaard, E. (2014). A Review of Historical Habitat and Threats to Small-Clawed Otters on Java. IUCN Otter Specialist Group Bulletin, 31, 40-43.

Melfi, V. (2013). Is training zoo animals enriching? Applied Animal Behaviour Science, 147(1-2), 299-305.

Mellor, D. J. (2016). Updating animal welfare thinking: Moving beyond the "Five Freedoms" towards "A Life Worth Living". Animals, 6(3), 21.

Mellor, D. J., Beausoleil, N.J. (2015). Extending the ‘Five Domains’ model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, 75, 16-20.

Mellor, D. J., Hunt, S., & Gusset, M. (2015). Managing the Behavior and Well-Being of Zoo Animals: Considerations for Best Practice. Oxford University Press.

Milliken, J. A., & Goodall, J. (2005). Allometry of captive otter locomotor activity. Journal of Experimental Biology, 208(3), 53-64.

Mills, D. S. (2010). The concept of stress and stress management in zoo animals. Journal of Applied Animal Welfare Science, 13(2), 65-77.

Mirtes, D. P. (2007). The role of the environment in influencing the behavior of Caiman crocodilus in a managed environment. Environmental Biology of Fishes, 85(1), 21-32.

Morales-Betancourt MA, Lasso CA, De La Ossa V J, Fajardo-Patiño A (2013) Biología y conservación de los Crocodylia de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Bogotá, 335 pp.

Mullan, S., & Main, D.C.J. (2006). The five freedoms of animal welfare: Revisiting the foundations for good practice. Veterinary Record, 158(22), 716-723.

National Research Council. (2011). Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. National Academies Press.

Nimon, A. J., & Broom, D. M. (2001). The Welfare of Farmed Animals: The Science Behind Standards. Animal Welfare, 10(1), 99-108.

Robinson, K. (2014). The role of the zoo in conservation education. Conservation Biology, 19(1), 75-82.

Romero, P., Restitutti, F., McGill, N., Hoey, S., & Bennett, R. C. (2023). Anaesthetic management and complications of a Humboldt penguin (Spheniscus humboldti) undergoing diagnostic imaging. *Irish veterinary journal*, *76*(1), 29.

Rueda-Almonacid JV, Carr JL, Mittermeier RA, Rodríguez-Mahecha JV, Mast RB, Vogt RC, Rhodin AGJ, de la Ossa-Velásquez J, Rueda JN, Mittermeier CG (2007) Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Conservación Internacional, Bogotá, 538 pp.

Rushen, J., Butterworth, A., & Swanson, J. C. (2013). Animal Welfare in Zoos: Welfare, Behaviour, and Management. CAB International.

Sherwen, S. L., & Hemsworth, P. H. (2019). The effects of zoo visitors on animal behaviour and welfare: A review of the literature. Zoo Biology, 38(2), 104-120.

Sikes, R. S., & Gannon, W. L. (2011). Guidelines for the use of wild mammals in research. Journal of Mammalogy, 92(1), 235-253.

Singh, A. P., & Narayan, G. (2012). Feeding Ecology and Behavior of the Asian Small-Clawed Otter. Biological Conservation, 153(1), 119-128.

Steinmetz, R., & Bertelson, S. (2008). Assessing the conservation status of the Asian small-clawed otter in protected areas of Thailand. Oryx, 42(4), 467-474.

Strange, I. J. (1992). Breeding ecology and conservation of the Humboldt penguin in Chile. Marine Ornithology, 20(1), 73-79.

Thom, M. D., & Harrington, L. A. (2005). The social life of the Asian small-clawed otter: Vocal communication and group dynamics. Ethology, 111(7), 567-582.

U.S. Fish and Wildlife Service. (2015). Common Caiman (Caiman crocodilus) Ecological Risk Screening Summary.

Van Schaik, C. P., & van Noordwijk, M. A. (1983). Scramble and contest in feeding competition among female long-tailed macaques. Behaviour, 86(2), 136-154.

Wild Park Zoo Santo Inácio. (n.d.). Sobre o Zoo. Disponível em Homepage - Zoo Santo Inácio (zoosantoinacio.com)

Wilson, D. E., & Mittermeier, R. A. (2009). Handbook of the Mammals of the World, Vol. 1: Carnivores. Lynx Edicions.

Anexos I - Bem-estar animal: Distribuição de enriquecimentos

Dia	Enriquecimento
1	Foraging (alimentar) + Sensorial + Estrutural
2	Foraging (alimentar)+ Estrutural + Sensorial
3	Foraging (alimentar) + Estrutural
4	Foraging (alimentar) + Estrutural + Sensorial
5	Foraging (alimentar) + Estrutural
6	Treino Médico Veterinário + Foraging (alimentar) + Sensorial
7	Foraging (alimentar) + Estrutural
8	Foraging (alimentar) + Sensorial + Estrutural
9	Foraging (alimentar) + Sensorial + Estrutural
10	Foraging (alimentar) + Sensorial
11	Treino Médico Veterinário + Foraging (alimentar) + Estrutural
12	Foraging (alimentar) + Sensorial + Estrutural
13	Foraging (alimentar) + Estrutura
14	Foraging (alimentar) + Sensorial
15	Foraging (alimentar) + Sensorial + Estrutural
16	Treino Médico Veterinário + Foraging (alimentar) + Sensorial
17	Foraging (alimentar) + Estrutural

18	Treino Médico Veterinário + Foraging (alimentar) + Estrutural
19	Foraging (alimentar) + Sensorial + Estrutural
20	Foraging (alimentar) + Sensorial
21	Foraging (alimentar) + Estrutural
22	Foraging (alimentar) + Sensorial + Estrutural
23	Foraging (alimentar) + Sensorial + Estrutural
24	Foraging (alimentar) + Sensorial
25	Foraging (alimentar) + Sensorial + Estrutural
26	Foraging (alimentar) + Sensorial + Estrutural
27	Foraging (alimentar) + Sensorial
28	Foraging (alimentar) + Estrutural
29	Treino Médico Veterinário + Foraging (alimentar) + Estrutural
30	Treino Médico Veterinário + Foraging (alimentar) + Sensorial
31	Foraging (alimentar) + Estrutural

Anexo II – WELFARE: Folha de registo

Data	Horário	Animal/ Espécie	Motivo	Observador	Enriquecimento utilizado	Descrição comportamental	Eficácia do enriquecimento	Informações relacionadas com a saúde do animal	Outras informações

Anexos III – Certificado de formação no âmbito dos campos de férias

WORLDS OF WILD
WILD PARK
ZOO SANTO INÁCIO

Avintes, 18 de dezembro de 2024

DECLARAÇÃO

DECLARA-SE, que Cátia Filipa Reis Almeida nos dias 23/07/2024 e 06/08/2024 realizou uma formação interna no âmbito dos campos de férias do Zoo Santo Inácio relativa à temática de Cuidados de Saúde e Bem-Estar nos animais com a duração de uma hora e meia.

Leonor Relvas

Rua 5 de outubro, 4503
4430-809 Avintes | Portugal
T +351 227 878 500
info@zoosantoinacio.com

www.zoosantoinacio.com