

Universidade Federal de São Carlos
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

**"Comportamento de tamanduá-mirim, *Tamandua tetradactyla*
(Linnaeus,1758) (Pilosa, Myrmecophagidae) em condições de
cativeiro: implicações ao bem-estar"**

Mariana Labão Catapani

Orientador: Prof Dr José Salatiel Rodrigues Pires

Co-orientadora: Prof^a Dr^a Angélica da Silva Vasconcellos

São Carlos, SP

2014

Universidade Federal de São Carlos
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

**"Comportamento de tamanduá-mirim, *Tamandua tetradactyla*
(Linnaeus,1758) (Pilosa, Myrmecophagidae) em condições de
cativeiro: implicações ao bem-estar"**

Mariana Labão Catapani

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação do Centro de Ciências
Biológicas e da Saúde como parte dos
requisitos necessários para a obtenção do
título de mestre em Ecologia e Recursos
Naturais

São Carlos, SP

2014

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

C357ct Catapani, Mariana Labão.
Comportamento de tamanduá-mirim, *Tamandua
tetradactyla* (Linnaeus, 1758) (Pilosa, Myrmecophagidae) em
condições de cativeiro : implicações ao bem-estar / Mariana
Labão Catapani. -- São Carlos : UFSCar, 2014.
53 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São
Carlos, 2014.

1. Conservação. 2. Alojamento social. 3. Bem-estar
animal. 4. Animais selvagens em cativeiro. 5. Animais -
comportamento. 6. Tamanduá-mirim. I. Título.

CDD: 574.5247 (20^a)

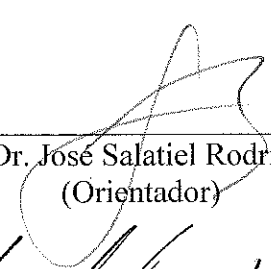
MARIANA LABÃO CATAPANI

Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

Aprovada em 29 de setembro de 2014

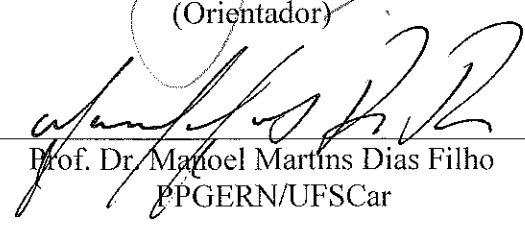
BANCA EXAMINADORA

Presidente



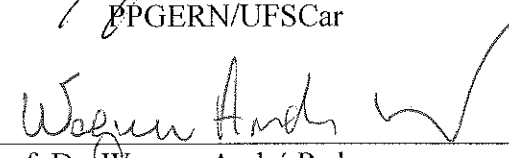
Prof. Dr. José Salatiel Rodrigues Pires
(Orientador)

1º Examinador



Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho
PPGERN/UFSCar

2º Examinador



Prof. Dr. Wagner André Pedro
UNESP/Araçatuba/SP

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador José Salatiel Rodrigues Pires, pela oportunidade de realizar o mestrado e por todo o apoio durante esses dois anos.

À minha co-orientadora Angélica da Silva Vasconcellos, por todos os ensinamentos compartilhados, pelo apoio e constante incentivo.

À Flávia Miranda, por sempre sanar minhas dúvidas a respeito dos tamanduás e por todo o apoio que sempre me deu.

Aos professores do PPGERN, por todas as disciplinas cursadas e pelo conhecimento compartilhado.

À Fundação Parque Zoológico de São Paulo e ao Aquário de São Paulo, por abrirem suas portas para a realização deste projeto.

Ao biólogo Cauê Monticelli, por todo o suporte e por sempre facilitar os procedimentos necessários enquanto observei os animais do Zoológico de São Paulo.

À bióloga Amanda Alves, pelas conversas “xenartrólogas” e por sempre me incentivar a estudar estes incríveis animais.

Ao Luan, Giovana, Rodrigo, Bruno, Tita e Stephanie, por todo o suporte dentro do Zoológico de São Paulo.

Ao tratador Walter, do Zoológico de São Paulo, e à tratadora Marjory Spina, do Aquário de São Paulo, por sempre me auxiliarem, com muita boa vontade, com as questões relacionadas ao manejo dos animais estudados.

Ao amigo Victor Saito, por toda a ajuda com as análises estatísticas.

Aos meus pais, por acreditarem nesta carreira difícil e terem me dado todo o apoio necessário para que eu continuasse nela.

À minha tia Lola, por estar sempre presente.

Ao meu marido Raphael Mattera, pela paciência, compreensão, carinho e apoio incondicional durante a realização deste estudo.

À CAPES pelo apoio financeiro .

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv

INTRODUÇÃO

Considerações sobre os Xenarthra.....	1
O tamanduá-mirim (<i>Tamandua tetradactyla</i>).....	2
Ameaças e Conservação	5
Bem estar e enriquecimento ambiental em animais cativos	7

MATERIAIS E MÉTODOS

1. Delineamento entre grupos (análise individual x em pares)	
Animais estudados	17
Observações comportamentais	19
Análises estatísticas	22
2. Análise longitudinal	
Animais estudados	24
Observações comportamentais	24
Análises estatísticas	25

RESULTADOS

Análise 1: Alojamento individual x em pares27

Análise 2: Longitudinal.....32

DISCUSSÃO.....36

CONCLUSÃO.....44

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Recinto de <i>T. tetradactyla</i> na Fundação Parque Zoológico de São Paulo.....	18
Figura 2. Recinto de <i>T. tetradactyla</i> no Aquário de São Paulo.....	18
Figura 3. Orçamento de atividade dos indivíduos de <i>T. tetradactyla</i> cativos pareados e não pareados	27
Figura 4. Frequência média (\pm DF) de registros de inatividade de indivíduos de <i>T. tetradactyla</i> cativos não pareados (1) e pareados (2).....	28
Figura 5. Frequência média (\pm DF) de registros de comportamentos típicos da espécie para indivíduos de <i>T. tetradactyla</i> cativos não pareados (1) e pareados (2).....	29
Figura 6. Frequência média (\pm DF) de registros de estereotipia de indivíduos de <i>T. tetradactyla</i> cativos não pareados (1) e pareados (2).....	30
Figura 7. Valores do índice de <i>Shannon- Weaver</i> para diversidade de comportamentos apresentadas por <i>T. tetradactyla</i> cativos não pareados (1) e pareados (2).....	31
Figura 8. Valores do índice de <i>Bray Curtis</i> para a variação comportamental entre os dias para os animais não pareados (1) e pareados (2).....	32
Figura 9. Frequência média (\pm DF) de registros de inatividade de indivíduos de <i>T. tetradactyla</i> cativos estudados quando sozinhos e quando pareados com um coespecífico.....	33
Figura 10. Frequência média (\pm DF) de registros de forrageio e exploração de indivíduos de <i>T. tetradactyla</i> cativos estudados quando sozinhos e quando pareados com um coespecífico.....	34
Figura 11. Frequência média (\pm DF) de registros de estereotipias de indivíduos de <i>T. tetradactyla</i> cativos estudados quando sozinhos e quando pareados com um coespecífico.....	34
Figura 12. Os animais “Tutti” e “Batata” forrageando juntos.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características dos indivíduos de <i>T. tetradactyla</i> estudados na primeira etapa do estudo.....	17
Tabela 2. Descrição dos comportamentos observados em <i>T. tetradactyla</i> cativos.....	19
Tabela 3. Características dos indivíduos de <i>T. tetradactyla</i> na segunda etapa do estudo.....	24
Tabela 4. Diversidade comportamental apresentada por <i>T. tetradactyla</i> cativos não pareados e pareados.....	30
Tabela 5. Índice de Dissimilaridade de <i>Bray Curtis</i> apresentado por <i>T. tetradactyla</i> cativos não pareados e pareados.....	31
Tabela 6. Diversidade comportamental apresentada pelos animais estudados durante a avaliação longitudinal.....	35

RESUMO

Os zoológicos modernos têm uma função importante a desempenhar na conservação e há uma preocupação cada vez maior com o bem-estar animal, não só pela expectativa do público, como também pelo aumento do conhecimento sobre as necessidades dos animais em cativeiro. Aumentar as alternativas disponíveis de escolha para o animal, a riqueza de sua vida social, a disponibilidade de novos itens no recinto, as oportunidades que ele tem para executar comportamentos mais naturais para a espécie são algumas das estratégias que são assumidas para se promover altos níveis de bem-estar (Young, 2003). Nesse contexto, são desenvolvidas técnicas de enriquecimento ambiental. O enriquecimento social é um dos mais duradouros tipos de enriquecimento, já que a previsibilidade e a habituação são menos prováveis de acontecerem do que ocorre com a maioria dos outros tipos de enriquecimento. O meio social de muitas espécies representa uma fonte constante de estimulação mental, com uma complexidade e variedade difícil de ser substituída por qualquer outra forma de enriquecimento ambiental (Humphrey, 1976). Assim, um fator considerado importante para o bem-estar de animais sociais cativos é a presença de coespecíficos compartilhando o mesmo recinto, mas o alojamento social de espécies solitárias tem recebido pouca atenção por parte dos cientistas em termos de suas implicações para o bem-estar. Este estudo investigou o efeito de diferentes condições de alojamento social sobre o comportamento exibido por 10 tamanduás-mirins (*Tamandua tetradactyla*) cativos. Verificou-se que os tamanduás pareados se mostraram mais ativos, apresentaram mais registros de comportamentos típicos da espécie e uma variedade maior de comportamentos executados do que os animais alojados individualmente. Estes resultados sugerem que o convívio com coespecíficos em condições de cativeiro pode promover melhores níveis de bem-estar psicológico para estes animais.

ABSTRACT

Modern zoos have an important role to play in conservation and there is a growing concern for animal welfare, not only by the expectation of the public , but also by increasing knowledge about the needs of animals in captivity . Increase the available alternatives of choice for the animal, the richness of his social life , the availability of new items in the room, the opportunities it has to perform more natural behaviors for the species are some of the strategies that are assumed to promote high levels welfare (Young, 2003) .In this context, environmental enrichment techniques are developed . The social enrichment is one of the most durable types of enrichment, since the predictability and habituation are less likely to happen than with most other types of enrichment. The social environment of many species is a constant source of mental stimulation, with a complex and hard to be replaced by any other form of environmental enrichment (Humphrey , 1976) variety. Thus, a factor considered important for the welfare of captive social animals is the presence of conspecifics sharing the same enclosure, but the social housing solitary species has received little attention from scientists in terms of their implications for the welfare. This study investigated the effect of different conditions of social housing on the behavior's display for 10 – lesser anteaters (*Tamandua tetradactyla*) on captivity. It was found that paired animals were more active, showed more records of typical behavior and a greater variety of behaviors than the animals housed individually. These results suggest that contact with conspecifics in captive conditions can promote higher levels of psychological well -being for these animals.

INTRODUÇÃO

1. Considerações sobre os Xenarthra

A radiação evolutiva dos Xenarthra teve início na América do Sul há cerca de 70 milhões de anos após a separação dos continentes africano e sul-americano. Há 10 mil anos, durante as últimas glaciações do Pleistoceno, grande parte dos xenartros desapareceu, incluindo os gliptodontes e as preguiças terrestres (Delsuc, 2004). A grande diversidade de xenartros que uma vez povoou a América do Sul está refletida atualmente em 21 espécies de tatus, seis espécies de preguiças e quatro espécies de tamanduás.

A relação dos xenartros com outros grupos de mamíferos tem sido há décadas uma questão de debate (Superina, 2012). Nos últimos anos, a possibilidade de se realizar estudos filogenéticos baseados em análises genéticas revolucionou nosso conhecimento sobre este parentesco e hoje os xenartros têm sido reconhecidos como um dos quatro maiores clados de mamíferos placentários, o que põe em evidência a importância evolutiva deste grupo (Delsuc & Douzery, 2008).

As análises moleculares também têm confirmado a origem monofilética do clado Xenarthra e de cada linhagem dentro dele: a ordem Cingulata, composta pelos tatus, e a ordem Pilosa, composta pelos tamanduás (grupo Vermilingua) e preguiças (grupo Folivora).

Os xenartros compartilham algumas características anatômicas peculiares, como: 1. articulações adicionais nas vértebras, o que lhes conferiu o nome “xenarthra” (do grego *xenos*=estranho, *arthros*=articulação); 2. articulações bem desenvolvidas entre as costelas esternais ossificadas e o esterno; 3. fusão do ísquio e das vértebras caudais anteriores em um sinsacro; 4. segunda espinha escapular para aumentar a área de inserção dos músculos utilizados para escavar; 5. redução dos dentes (Vizcaíno & Loughry, 2008), levada ao extremo nos tamanduás, que são desprovidos destes.

2. O tamanduá-mirim

O tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), também conhecido como mixila ou tamanduá-de-colete (Superina, 2012), é um animal pertencente à família Myrmecophagidae. É encontrado a leste dos Andes, desde as Guianas, passando pela Venezuela, Colômbia, até o norte da Argentina e Uruguai (Superina & Abba, 2010). No Brasil, esta espécie está amplamente distribuída, podendo ser encontrada em todos os biomas (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Campos Sulinos; Fonseca *et al*, 1996).

Este animal mede entre 47 e 77 cm, com uma cauda de 40 a 68 cm (Nowak, 1999) e pesa em torno de 7 kg (Wetzel, 1985). Sua pelagem varia de acordo com a distribuição geográfica, sendo dourado ou de uma coloração ocre no noroeste de sua distribuição, dourado com um colete preto (completo ou parcial) no sudeste e pelagem negra ou marrom escura em algumas localidades (Superina, 2012).

Tamanduás-mirins são animais predominantemente arborícolas, mas também podem deslocar-se, alimentar-se e descansar no solo (Rodrigues *et al*, 2008). Possuem uma cauda preênsil, desprovida de pelos na porção inferior e em sua extremidade (Nowak, 1999).

Não possuem dimorfismo sexual evidente, embora as fêmeas sejam menos corpulentas e apresentem peso menor do que os machos (Miranda, 2004). Os machos possuem criptorquidia e, externamente, um saco urogenital similar ao da fêmea, o que torna a sexagem possível apenas mediante exame detalhado (Shaw & Carter, 1980).

A maioria das informações sobre reprodução de tamanduás se baseia em estudos e observações realizadas em cativeiro e necessita ser examinada em indivíduos silvestres. Segundo Rodrigues *et al* (2008), os tamanduás-mirins podem ter até duas gestações de uma cria por ano,

sendo que a gestação dura de 130 a 150 dias (Silveira, 1968) ou até 160 dias (Eisenberg & Redford, 1999).

Tamandua tetradactyla é um animal de hábito solitário, exceto durante o período reprodutivo e o cuidado parental, onde a dispersão do filhote pode levar até um ano (Rodrigues *et al.*, 2008). Ocasionalmente, podem ocorrer encontros agonísticos entre tamanduás, mas ainda se conhece pouco sobre a natureza e motivação destas disputas (Medri & Mourão, 2010).

Há poucos trabalhos que investigaram o padrão de atividade desta espécie. O período de atividade de *T. tetradactyla* variou entre alguns dos locais de estudo. Ele foi descrito como predominantemente noturno na caatinga, na região de Serra da Mesa, Brasil (Rodrigues & Marinho-Filho, 2003), e como diurno, noturno ou crepuscular em áreas de campo no Parque Nacional das Emas (Silveira, 1968) e no pantanal de Llanos, Venezuela (Montgomery, 1985).

Essa espécie parece relacionar seus picos de atividade à disponibilidade de seus recursos alimentares e ao tipo de presa (Lubin, 1983). Quando não estão ativos, descansam em ocos de árvores, em buracos feitos por outros animais (como tatus, por exemplo) ou em outros abrigos naturais (Emmons & Feer, 1990).

Poucos estudos investigaram a área de vida destes animais. A área de vida média tem sido descrita como ocupando entre 1,0 e 3,5 Km² (Rodrigues *et al.* 2003; Trovati & Brito 2009; Montgomery & Lubin 1977).

Os tamanduás-mirins possuem uma dieta constituída por formigas e cupins, e apresentam um alto grau de especialização morfológica e fisiológica para obtenção deste alimento (Eisenberg, 1981). Emmon e Feer (1990) verificaram que estes animais ocasionalmente atacam colmeias para se alimentarem de mel.

O focinho destes animais é tubular, estreito e comprido, terminando em uma boca pequena, com a maioria da musculatura facial reduzida (Naples, 1985). Possuem uma língua fina e comprida e glândulas salivares bem desenvolvidas, localizadas na região cervical, as quais produzem um muco viscoso e aderente, ideal para captura de insetos (Naples, 1999). O estômago apresenta uma região muscular provida de fibras rígidas, cuja função é a trituração do alimento (Bloch *et al*,1976), o que, acredita-se, compensaria a ausência de dentes para a quebra mecânica do alimento ingerido. Apesar de a visão e a audição dos tamanduás serem reduzidas, o olfato é bastante desenvolvido (Shaw & Carter, 1980), razão pela qual utilizam esse sentido na busca por alimento.

Insetos sociais estão aptos a defender suas colônias contra o ataque de tamanduás (Montgomery & Lubin, 1977; Lubin & Montgomery, 1981) e os diferentes mecanismos de defesa de térmitas e formigas direcionam os padrões de forrageamento destes xenartros. Estudos envolvendo os comportamentos de defesa do gênero *Nasutitermes* (Isoptera, Termitidae) verificaram que assim que um ninho é atacado por um tamanduá, há um ataque generalizado dos soldados ao causador do distúrbio, o que faz com o que os tamanduás não percam mais do que poucos minutos em cada uma destas fontes de recurso e tenham que logo se dirigir a outra fonte (Lubin & Montgomery, 1981).

Redford (1985) mostrou que o valor nutricional pode influenciar a utilização de diferentes espécies de presa, bem como o tempo de consumo. Os estudos de Redford (1983) e Redford e Dorea (1984) com o tamanduá-bandeira, uma espécie próxima, indicam que estratégias de defesa combinadas com a defesa química são mais importantes que a qualidade nutricional das presas na seleção dos itens a serem consumidos por estes animais.

Há registro do consumo diário de cerca de 9000 formigas por *Tamandua mexicana*, espécie similar que não ocorre no Brasil (Montgomery, 1985). Devido à necessidade de consumo de

grandes quantidades diárias destes insetos, os tamanduás precisam cobrir uma grande área durante o forrageio, o que faz com que passem grande parte de seu tempo diário envolvidos em atividades de exploração.

Aparentemente, os tamanduás monitoram algumas colônias e alimentam-se nelas repetidamente por algumas semanas (Montgomery & Lubin, 1977). São considerados importantes controladores de populações de insetos sociais e a utilização de presas está relacionada também à disponibilidade regional e sazonal, visando à maximização de ganho energético (Drumond, 1992).

Seus fortes membros anteriores são providos de poderosas garras, que lhes permitem não só despedaçar formigueiros e cupinzeiros, como também se defender de predadores. A capacidade dos tamanduás de flexionar as garras fortemente, mesmo quando o restante do membro anterior está totalmente estendido, lhes permite atacar um ninho de formigas ou cupins e, ao mesmo tempo, manter o resto do corpo o mais afastado possível das ações de defesa destes insetos (Superina, 2012). O coxim palmar é bem desenvolvido e, em conjunto com as fortes garras, permite a estes animais utilizarem seus membros anteriores para manipular pedaços de cupinzeiros, segurar em galhos e escalar.

2.2 Ameaças e Conservação

As maiores ameaças a esta espécie são a perda de hábitat (causada principalmente pela ocupação de extensas áreas com atividades agropecuárias), as queimadas, os atropelamentos e a caça (Miranda, 2012), além do ataque de cães ser bastante comum em toda a área de ocorrência da espécie.

Tamandua tetradactyla é por vezes (inadequadamente), utilizado como animal de estimação (pet), sendo uma espécie que faz parte do tráfico ilegal, constando no Anexo III da CITES. Sua pele é muitas vezes utilizada para fabricação de produtos de couro (IUCN, 2014) e

em alguns pontos de sua distribuição sua carne é consumida. Na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para a Conservação (IUCN), ele aparece na categoria “Pouco preocupante”.

Tamandua tetradactyla está presente em um grande número de áreas protegidas em sua área de ocorrência (IUCN, 2012). No Brasil, não consta na lista nacional de espécies ameaçadas, mas está exposto a severas ameaças em alguns pontos de sua distribuição, estando presente em várias listas regionais, como São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Miranda, 2012).

São animais relativamente comuns em zoológicos brasileiros, já que frequentemente são levados a estas instituições vitimados principalmente por queimadas e atropelamentos. Sua manutenção em condições controladas, como o cativeiro, fornece uma oportunidade única para investigação de diversos aspectos da biologia e ecologia destes animais, que são difíceis de serem observados e estudados em seu ambiente natural (Superina, 2012). Além disso, representam um grande atrativo para visitantes, o que se constitui em um potencial para educação ambiental, que tem importante papel para a conservação.

Um trabalho de conservação *ex situ* só terá valor com a garantia de bem-estar dos animais, pois é através da exibição de animais saudáveis que se atrai a atenção do público e consegue-se, assim, realizar um trabalho de conscientização.

Um maior conhecimento sobre os aspectos comportamentais desta espécie no ambiente do cativeiro poderá aumentar os níveis de bem-estar destes animais, com resultados passíveis de serem generalizados a outros membros do grupo *Vermilingua* ou a animais de ecologia semelhante.

3. Bem estar e enriquecimento ambiental em animais cativos

Os zoológicos modernos têm uma função importante a desempenhar na conservação das espécies animais, sendo que muitos deles descrevem seu papel em termos de três palavras-chave: lazer, educação e pesquisa científica (Primack & Rodrigues, 2006). Esses papéis foram definidos mais precisamente nas duas últimas décadas e isso tem sido acompanhado por um grande aumento do conhecimento sobre as necessidades dos animais e sobre as melhores maneiras de mantê-los em cativeiro (Hosey *et al* 2009).

Para que os zoológicos atinjam seus objetivos no sentido de contribuir para a conservação das espécies, é necessário que exibam seus animais em ambientes mais naturalísticos e complexos, possibilitando a eles bons níveis de bem-estar físico e psicológico, o que beneficia os esforços de educação ambiental e pesquisa desenvolvidos nestas instituições (Koontz & Roush 1996).

Novak e Suomi (1988) propõem uma definição de bem-estar que inclui a detecção de saúde física, comparação com o repertório comportamental intrínseco à espécie, detecção de estresse e avaliação de respostas adaptativas.

Alguns autores o definem estabelecendo uma relação com outros conceitos, tais como: necessidades, liberdades, felicidade, adaptação, controle, capacidade de previsão, sentimentos, sofrimento, dor, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde (Broom, 2004). De acordo com o mesmo autor (Broom, 1986), o bem-estar de um indivíduo é seu estado em relação às suas tentativas de adaptar-se ao ambiente em que está inserido.

Segundo Fraser (1997), as diferentes concepções e definições de bem-estar animal em geral são atribuíveis à ênfase que é dada para cada uma das três seguintes abordagens:

(I) o funcionamento biológico (a capacidade do animal para funcionar biologicamente dentro de seus limites evolutivamente selecionados);

(II) o enfrentamento (a capacidade do animal para manter a homeostase em resposta ao desafio de seu meio);

(III) aspectos afetivos: como o animal "sente" sobre si e seu ambiente.

Esta última abordagem, a de dimensão afetiva, é considerada essencial para a definição de bem-estar por alguns autores (Duncan, 1993), mas Mendl (2001) alerta sobre a dificuldade de se encontrarem critérios precisos e confiáveis para avaliar estes aspectos subjetivos.

A preocupação com o bem-estar de animais cativos não é recente. Há mais de 90 anos, Gillespie reconheceu deficiências na qualidade de vida dos animais em cativeiro (Kagan & Veasey, 2010). No início do século XX, as leis de proteção animal no Reino Unido (Ato de Proteção aos Animais Cativos de 1900/1911) surgiram como uma preocupação a respeito do tratamento dos animais em jardins zoológicos e circos.

Em 1964, em resposta à pressão popular, o governo britânico estabeleceu um comitê para investigar as condições de bem-estar de animais de criação. Depois de vários sistemas de criação terem sido examinados, os membros do comitê concluíram, através da publicação de um relatório, que os animais possuíam necessidades comportamentais frustradas pelo confinamento e reconheceram cinco “liberdades básicas” dos animais que deveriam ser respeitadas: virar-se, deitar-se, levantar-se, esticar-se e trotar sem restrições (Thorpe, 1969).

Este relatório estimulou um grande número de pesquisas científicas sobre bem-estar animal, e conseqüentemente houve uma reformulação significativa das cinco liberdades anteriores, sendo então reconhecidas: a liberdade de sede e fome, liberdade de desconforto físico e térmico, liberdade de lesões e doenças, liberdade de medo e a liberdade de apresentar padrões mais “normais” de comportamento.

Alan Neuringer (1969) demonstrou que quando são propostos aos animais testes de escolha onde eles têm a opção de “trabalhar” para conseguir recursos alimentares ou acessá-los

facilmente, a maioria escolhe obtê-los através do trabalho. Disso, poder-se-ia inferir que a procura do alimento (forrageamento) seria uma “necessidade biológica” (Vasconcellos, 2012). Hughes e Duncan (1988) também demonstraram como a expressão de certos padrões de comportamento pode representar uma "necessidade" comportamental, o que para Dawkins (1983) se refere a uma forte motivação interna para desempenhar um comportamento.

Lorenz (1981) colocava como um determinado comportamento é determinado pela combinação entre fatores externos e internos, fazendo com que os animais sejam motivados a desempenhar estes comportamentos não apenas para atingir um objetivo funcional determinado por elementos presentes no ambiente externo, mas também por motivações endógenas (impulsos) “naturais” ou “típicas” da espécie, ditas “inatas” ou “instintivas”- não no sentido de se desenvolverem no indivíduo de forma inflexível e/ou sem interferência do ambiente, mas no de terem este desenvolvimento fortemente “canalizado” por predisposições geneticamente transmitidas.

Sob esta ótica, animais em cativeiro apresentariam motivações internas para desempenhar comportamentos que, na natureza, teriam relevância para a sobrevivência e o sucesso reprodutivo, e a restrição dessa atividade poderia gerar desequilíbrios como frustração e estresse (Vasconcellos, 2012).

O cativeiro impõe aos animais silvestres um ambiente que difere vastamente daquele no qual eles evoluíram (Kleiman, 1996). O ambiente natural, rico em estímulos e desafios, constitui-se em um cenário variável e imprevisível, onde o animal enfrenta inúmeros fatores bióticos e abióticos que estimulam os processos cognitivos e exigem a execução de um amplo repertório comportamental.

Cada espécie adquire assim habilidades específicas que evoluíram em função do nicho ecológico que integram (Bayne *et al*,1992). Em vida livre, os animais dedicam uma parte

significativa de seu tempo à execução de comportamentos exploratórios, e lidar com variabilidade ambiental e novidade é parte de seu repertório natural. Em comparação, na situação de cativeiro os animais têm suas necessidades nutricionais básicas supridas, alguns fatores geradores de estresse suprimidos (como por exemplo os efeitos de predação, a busca por recursos alimentares, as disputas territoriais etc), porém, geralmente, se deparam com um ambiente de espaço reduzido, empobrecido e de pouca estimulação (Vasconcellos, 2004). Os mamíferos podem se adaptar a estas condições de pouco estímulo adotando comportamentos de letargia e inatividade (Carlstead, 1996).

Uma das principais diferenças entre o ambiente natural e o cativeiro encontra-se na diferença do nível de controle que o animal tem sobre seu ambiente, de forma que as condições de cativeiro, por serem mais restritivas e menos diversificadas, acabam oferecendo ao animal poucas oportunidades de controle comportamental (Kleiman, 1994).

Animais cativos podem apresentar comportamentos que fornecem “percepções” de controle ao invés de algum controle real sob seu ambiente externo. Algumas estereotipias (padrão de movimento que é realizado repetidamente e que é relativamente invariável na forma, sem função ou objetivo aparente; Odberg, 1978) podem ser resultado de uma excitação emocional que não encontra um escape comportamental apropriado (Mason, 1991).

Segundo Shepherdson (1998), as estereotipias podem ser quantitativas (como lambe-se excessivamente, por exemplo), ou qualitativas (comportamentos que o animal não apresenta na natureza, como balançar-se de um lado para outro repetidamente).

Estereotipias são raramente observadas em animais em seu ambiente natural (Carlstead, 1996), porém são relativamente comuns em animais cativos (Boorer, 1972) e têm sido consideradas como indicadores de baixos níveis de bem-estar (Broom, 1983).

A função do comportamento estereotipado apresentado por animais não é ainda totalmente compreendida. De acordo com Bloomstrand *et al* (1986), algumas estereotipias

ocorrem como resultado de privações de estímulos, sendo ainda interpretadas como um recurso para o animal suportar um ambiente adverso, regulando o grau de estimulação ou excitação, aumentando a previsibilidade do ambiente ou tornando o indivíduo menos atento à condição adversa (Vasconcellos, 2004).

Muitos estudos sugerem que as estereotipias podem ser aliviadas com um aumento da complexidade temporal e espacial do ambiente, e neste contexto surge o “enriquecimento ambiental”, como alternativa eficiente de reduzir esses comportamentos anormais e, também, aumentar a frequência de comportamentos pertinentes à espécie (Young, 2003).

Investigações iniciadas há mais de meio século consolidaram a ideia de que um ambiente com estimulação física apropriada e socialmente compatível poderia ter profundos efeitos na resposta emocional dos indivíduos e no poder de resolução de problemas destes (Bennet, 1996, citado por Vasconcellos, 2004).

Robert Yerkes introduziu o conceito de enriquecimento na década de 1920 e sua significância foi então reforçada por Hediger (1950). Para Yerkes, se o animal cativo não pudesse ter a oportunidade de “trabalhar” para sobreviver, ele devia ao menos ter a chance de exercitar diferentes reações diante dos estímulos e dos “aparatos” inseridos em seu ambiente. Hediger, por sua vez, identificou a importância do ambiente físico e social dos animais cativos, bem como o impacto do manejo e da dieta oferecida no bem-estar destes animais.

Embora o enriquecimento ambiental resulte de preocupação antiga, é uma área recente de estudo e de aplicação dos princípios do comportamento animal (Vasconcellos, 2012). A definição de enriquecimento ambiental está intimamente relacionada com os critérios pelos quais definimos bem-estar animal. O enriquecimento ambiental é um princípio do manejo animal que visa melhorar a qualidade dos cuidados aos animais cativos através da identificação e promoção de estímulos necessários para níveis ótimos de bem-estar físico e psicológico (Shepherdson, 1998).

São três grandes contrastes entre as condições observáveis em ambiente natural e as condições de cativeiro que norteiam atualmente as propostas de trabalho na área de bem-estar animal, sendo elas: a previsibilidade do ambiente do cativeiro, sua falta de complexidade e o tempo reduzido que o animal em cativeiro gasta para se alimentar ou procurar por comida (Vasconcellos, 2004).

Padrões comportamentais de forrageio e exploração são percebidos pela comunidade científica como comportamentos desejáveis em animais cativos (Young, 2003) e sua promoção tem sido considerada, em muitos trabalhos, como um dos indicadores de melhoria nos níveis de bem-estar destes animais (Carlstead *et al*, 1991; Shepherdson *et al*, 1993, Mench, 1998; Vasconcellos *et al*, 2009).

De acordo com a UFAW - “Universities Federation of Animal Welfare”, 2000), os resultados desejáveis de intervenção, através de técnicas de enriquecimento, seriam: a redução do comportamento anormal, aumento da atividade, aumento dos comportamentos ligados à exploração do ambiente, de comportamentos lúdicos e o aumento da expressão de comportamentos naturais.

A expressão de um grau de variedade de tipos de comportamentos é um outro indicador para se acessar o bem-estar animal (Broom, 1999; Schepherdson, 1993; Young, 2003), além de ser de importância considerável para os programas de conservação e educação (Kreger *et al*, 1998). O valor educacional dos animais dentro de jardins zoológicos está diretamente relacionado a eles expressarem padrões normais de comportamento, sendo que programas de educação em zoológicos precisam de bons exemplares da espécie em causa. Young (2003) comenta sobre a dificuldade, por exemplo, se de ensinar as crianças sobre as adaptações de um tigre quando o animal no recinto em frente está andando repetidamente de um lado para outro.

Aumentar as alternativas disponíveis de escolha para o animal, a riqueza de sua vida social, a disponibilidade de novos itens no recinto, as oportunidades que ele tem para executar

comportamentos mais naturais para a espécie são algumas das estratégias que são assumidas para se promover melhores níveis de bem-estar (Young, 2003).

Nesse contexto, são desenvolvidas técnicas de enriquecimento alimentar (Anderson & Chamove, 1984), enriquecimento físico-estrutural, enriquecimento social (Bloomsmith & Baker, 2001), sensorial e cognitivo (Brooks, 2004).

O enriquecimento social é um dos mais duradouros tipos de enriquecimento, já que a previsibilidade e a habituação são menos prováveis de acontecerem do que ocorre com a maioria dos outros tipos de enriquecimento. O meio social de muitas espécies representa uma fonte constante de estimulação mental, com uma complexidade e variedade difícil de ser substituída por qualquer outra forma de enriquecimento ambiental (Humphrey, 1976).

Assim, um fator considerado importante para o bem-estar de animais sociais cativos é a presença de coespecíficos compartilhando o mesmo recinto (Carlstead, 1996). Sabe-se que esta prática, em muitos casos, pode estimular comportamentos e habilidades naturais da espécie (Young, 2012), ampliando seu repertório comportamental, o que indica bons níveis de bem-estar (Shepherdson, 1998).

Em cativeiro, agrupamentos sociais adequados têm grande impacto sobre o comportamento, bem-estar e sucesso reprodutivo de animais (Price, 2006). Para tanto, deve-se levar em consideração o comportamento social da espécie em vida livre e seu sistema de acasalamento (Berger & Stevens 1996).

Em estado selvagem, a vida social apresenta benefícios e custos para os indivíduos dentro de um grupo (Krebs & Davies, 1993). O agrupamento pode aumentar a eficiência de forrageamento e o acesso a recursos alimentares, reduzir o risco de predação, pode trazer menores custos energéticos para termorregulação e fornecer ajuda com os cuidados de crias, por exemplo (Molvar & Bowyer 1994; McGuire *et al* . 2002). No entanto, a vida em grupo pode

aumentar a probabilidade de transmissão de doenças ou parasitas, aumentar a competição por recursos e parceiros reprodutivos ou ainda aumentar as “pistas visuais” para predadores (Molvar & Bowyer, 1994; McGuire *et al*, 2002; Blundell *et al*, 2004) . Desta forma, a vida social, com seus benefícios e custos, é um determinante fundamental da aptidão individual, afetando a aquisição de recursos e o sucesso reprodutivo (Alcock, 2011).

Em cativeiro, os animais encontram pressões ambientais diferentes de seus coespecíficos selvagens. Na ausência de restrições ambientais, como predação e limitação de recursos, acredita-se que muitas espécies possam ser alojadas em uma maior diversidade de grupos sociais do que o observado na natureza (Price, 2006). No entanto, eles podem ainda enfrentar a concorrência por parceiros sexuais, dependendo do sistema de alojamento ao qual estiverem sujeitos, além do fato de serem incapazes de fazer os ajustes sociais necessários para diminuir possíveis tensões.

Alguns estudos examinaram os efeitos comportamentais de um ambiente social para espécies que são mantidas em cativeiro (Schapiro *et al*, 1996). Os potenciais benefícios (aumento dos níveis de comportamentos típicos da espécie e a diminuição de estereotípias) para espécies sociais, como primatas alojados em recintos individuais (Brent *et al* , 1989; Line & Morgan, 1991; Bayne *et al*, 1992) ou em grupos (Bloomsmith *et al*, 1981; O'Neill *et al*, 1991; Anderson *et al*, 1994) já foram verificados em alguns trabalhos.

Já o alojamento social de espécies solitárias tem recebido pouca atenção por parte dos cientistas em termos de suas implicações para o bem-estar animal (Young, 2003). Poucos são os trabalhos que verificaram os efeitos comportamentais de diferentes condições de alojamento social em cativeiro para espécies que são solitárias em vida livre.

Phillips *et al* (2012) investigou diferentes sistemas de alojamento social para um marsupial de hábito solitário (*Sminthopsis douglasi*) e seus resultados indicaram que animais

pareados apresentaram uma maior porcentagem de tempo realizando estereotípias do que animais alojados individualmente, além de registrarem um alto índice de encontros agonísticos nessa condição. Isso pode estar relacionado, principalmente, à alta territorialidade encontrada nesta espécie em estado selvagem.

Já De Rouck *et al* (2005) analisou a diversidade de comportamentos em tigres alojados sozinhos e em pares para acessar os níveis de bem estar destes animais e observou que tigres alojados em pares alcançaram maiores níveis de bem-estar, apresentando uma maior capacidade de executar uma ampla gama de comportamentos naturais.

Segundo Merrit (1974), não é recomendável manter mais do que um tamanduá-mirim no mesmo recinto por haver risco de que ocorram agressões entre os indivíduos. Muitas instituições mantêm apenas um animal por recinto e realizam algum tipo de manejo reprodutivo, como visitas curtas do macho ao recinto da fêmea quando esta se encontra sexualmente receptiva (Jimeno,2003). Entretanto, muitos técnicos de zoológicos mantêm mais de um tamanduá-mirim compartilhando o mesmo recinto.

Os estudos sobre bem-estar e estresse em animais silvestres geralmente utilizam como parâmetros a avaliação comportamental e/ou indicadores fisiológicos. A análise do comportamento de um animal é um dos principais instrumentos pelo qual os tratadores, técnicos e visitantes podem acessar seu nível de bem estar psicológico (Carlstead, 1996), sendo realizada através de técnicas etológicas de amostragem (Lehner, 1998).

Procurou-se, neste estudo, realizar uma análise comparativa (quantitativa e qualitativa) dos comportamentos apresentados por tamanduás-mirins cativos sob duas condições de alojamento social, observando-se animais que estavam em recintos individuais e animais que estavam pareados. Com base na interpretação dos resultados, foi avaliado se o convívio com co-específicos em condições de cativeiro pode promover melhores níveis de bem-estar psicológico

para estes animais.

Baseando-se em observações pessoais da espécie em ambiente cativo, foram desenvolvidas quatro hipóteses: (i) animais pareados são menos inativos que animais alojados individualmente; (ii) animais pareados apresentam uma frequência maior de registros de comportamentos de forrageio e exploração e menos estereotípias que animais alojados individualmente; (iii) a presença de um coespecífico no mesmo recinto aumenta a diversidade de comportamentos executados pelo animal, (iv) animais pareados apresentam maior variação comportamental ao longo dos dias que animais alojados individualmente.

MATERIAIS E MÉTODOS

No presente estudo, dois delineamentos foram utilizados:

- I. Delineamento entre grupos (análise individual x em pares), onde se comparam os dados agregados de todos os participantes de um grupo (no caso, animais alojados individualmente) com os dados agregados dos participantes de outro grupo (animais alojado com um coespecífico);
- II. Delineamento de sujeito único (análise longitudinal), onde o comportamento apresentado pelo sujeito em uma condição A serve como controle (linha de base – no caso, o animal alojado individualmente) para se avaliar os efeitos de variáveis introduzidas em uma outra condição B (o animal alojado com um coespecífico). A utilização deste delineamento no estudo do comportamento tem sido defendida por pesquisadores como Saudargas e Drummer (1996), que apoiam sua utilização em estudos desenvolvidos com animais em zoológicos- que muitas vezes contam com um baixo número amostral. Os autores destacam o fato do comportamento ser um fenômeno característico de organismos individuais, que interagem de maneira única com o mundo – dois indivíduos nunca se comportam da mesma maneira. Assim, eventuais variações individuais como sexo, idade e o histórico dos animais estudados podem ser reduzidas, trazendo uma maior confiabilidade à análise.

I. Delineamento entre grupos: análise individual x em pares

Animais estudados

Foram estudados 10 animais da espécie *Tamandua tetradactyla*, de duas instituições no Estado de São Paulo, Brasil: Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP) e Aquário de

São Paulo. Dos animais estudados, seis deles estavam em recintos individuais, enquanto quatro compartilhavam o recinto com um coespecífico. Os recintos das duas instituições, um deles medindo 60,90 m² e o outro 25,70 m² possuíam terra como substrato e contavam com elementos naturais como troncos, galhos e plantas (Figura 1 e 2). O nome do animal, sexo, condição em cativeiro, condição no nascimento, instituição onde se encontra e tamanho do recinto são apresentados na Tabela 1. É importante salientar que os oito animais estudados na FPZSP foram submetidos a um rodízio em um mesmo recinto: quando terminada a amostragem de um indivíduo (ou de um par), outro era colocado no mesmo recinto e, três dias depois, tinham início as observações deste (s). Dessa forma, conseguiu-se estabelecer uma padronização de alguns aspectos do cativeiro (como o tamanho e as características do recinto e o manejo alimentar).

Tabela 1 - Características dos animais estudados durante a Análise 1

Animal	Sexo	Sozinho/Pareado	Nascido em Cativeiro (C) ou Advindo de Vida livre (V)	Instituição	Recinto (m ²)
Miguel	Macho	Sozinho	2001 – C	FPZSP	60,90 m ²
Romeu	Macho	Sozinho	1998 – V	FPZSP	60,90 m ²
Tutti	Macho	Sozinho	2011 – V	FPZSP	60,90 m ²
Aninha	Fêmea	Pareada	2012 – C	FPZSP	60,90 m ²
Clô	Fêmea	Pareada	2005 – V	FPZSP	60,90 m ²
Batata	Fêmea	Sozinha	2012 – V	FPZSP	60,90 m ²
Liz	Fêmea	Sozinha	1996 – V	FPZSP	60,90 m ²
Gigante	Macho	Sozinho	2003 – C	FPZSP	60,90 m ²
Lipe	Fêmea	Pareada	2009 – V	ASP	25,70 m ²
Jorginho	Macho	Pareado	2011 – V	ASP	25,70 m ²

FPZSP: Fundação Parque Zoológico de São Paulo

ASP: Aquário de São Paulo



Figura 1. Recinto de *T. tetradactyla* na Fundação Parque Zoológico de São Paulo – São Paulo, SP



Figura 2. Recinto de *T. tetradactyla* no Aquário de São Paulo – São Paulo, SP

Na FPZSP os animais eram alimentados duas vezes ao dia, no início e no final da tarde, recebendo cada um o total diário de 500 ml de uma papa composta por uma mistura de carne, frutas e legumes. Já no Aquário de São Paulo, embora a quantidade diária da dieta oferecida

fosse igual à da FPZSP - e com composição similar, esta era distribuída em quatro horários de alimentação ao longo do dia.

Observações comportamentais

No mês de Setembro de 2013 foram conduzidas 45 horas de observações comportamentais com os oito animais da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, com registro de todas as ocorrências (Altmann, 1974), para a definição das categorias comportamentais e identificação e descrição dos comportamentos. Com base nas observações, foi confeccionada uma lista dos comportamentos e categorias comportamentais da espécie. Foram identificados 43 comportamentos, que foram agrupados em nove categorias: inatividade, locomoção, forrageio e exploração, manutenção, interações sociais afiliativas, interações agonísticas, comportamentos estereotipados, marcação e outros comportamentos (Tabela 2).

Tabela 2 - Descrição dos comportamentos observados

Comportamentos Observados	Descrição
<i>Inatividade</i>	
Dormir	O animal está deitado sobre o abdome ou de lado, estando seus olhos fechados.
Descansar	O animal está deitado sobre o abdome ou de lado, estando seus olhos abertos.
Ficar parado	O animal está em uma posição estacionária, sobre as quatro patas, não envolvido em qualquer outra atividade.
<i>Locomoção</i>	
Deslocar-se sobre troncos	O animal está em uma posição estacionária, sobre as quatro patas, não envolvido em qualquer outra atividade.
Deslocar-se sobre o solo	O animal se move de um ponto a outro do recinto, através do solo.
Correr	O animal se move de um ponto a outro do recinto, através do solo, havendo um aumento na frequência das passadas ou no espaçamento entre estas.
Escalar	O animal se desloca verticalmente para cima em superfícies como troncos ou pedras.

Escorregar O animal desliza sobre troncos, sob a pressão do próprio peso, estando o ventre do animal em contato com esta superfície.

Tabela 2 - Descrição dos comportamentos observados

Pendurar-se O animal permanece suspenso, com a cauda ou a cauda e os membros posteriores fixados a alguma superfície, a certa altura do solo, enquanto os membros anteriores e a cabeça estão direcionados para baixo.

Forrageio e exploração

Farejar o substrato O animal explora olfativamente o substrato, posicionando o focinho rente a esta superfície.

Remexer em galhos e/ou plantas O animal utiliza os membros dianteiros e as garras para investigar galhos ou plantas do recinto.

Cavar O animal utiliza as garras em um movimento contínuo de revolvimento do solo.

Abrir cupinzeiros/descascar troncos O animal utiliza as garras para abrir fissuras nos troncos ou para quebrar cupinzeiros, ao mesmo tempo em que explora olfativamente estes elementos, possivelmente em busca de insetos.

Farejar objetos do recinto O animal explora olfativamente objetos do recinto, como portas e vidros.

Arranhar troncos O animal estica seu corpo verticalmente e em seguida inicia um movimento das garras contra algum tronco, ocasionando neste uma série de ranhuras. Ao contrário do comportamento de "descascar troncos", neste comportamento o componente "olfato" não está envolvido.

Alimentar-se de insetos O animal ingere insetos encontrados no recinto.

Alimentar-se de papa O animal consome a dieta oferecida pela instituição.

Manipular objeto O animal interage de forma tátil com algum objeto do recinto, manipulando-o com as garras.

Ficar atento O animal interrompe suas ações e parece responsivo a algum estímulo do ambiente; a cabeça realiza movimentos lentos e curtos em direção a alvos específicos e há uma sutil movimentação das narinas.

Manutenção

Cheirar-se O animal estende o focinho em direção a alguma parte de seu corpo, havendo uma movimentação das narinas.

Coçar-se O animal realiza movimentos curtos e repetitivos da garra contra alguma parte de seu corpo.

Lamber-se/Limpar-se O animal umedece as garras dianteiras com a língua e em seguida as esfrega em outras partes do corpo.

Banhar-se O animal coloca alguma parte de seu corpo em contato com uma fonte de água e em seguida tem início uma sequência de eventos onde ele utiliza as garras, tanto dianteiras como posteriores, para friccionar.

Intervenções sociais afiliativas

Cheirar o outro O focinho de um dos animais é levado a alguma parte do corpo do outro animal.

Tocar o outro Um dos animais toca o outro com sua pata dianteira.

Tabela 2 - Descrição dos comportamentos observados

Subir no outro Um dos animais posiciona as duas patas dianteiras no dorso do outro animal e dá um impulso.

Lamber o outro Um dos animais lambe alguma parte do corpo do outro animal.

Andar lado a lado Os dois animais se deslocam na mesma direção, um ao lado do outro, sem haver contato físico entre eles.

Seguir o outro Os dois animais se deslocam na mesma direção, estando um dos animais logo atrás do outro, sem haver contato físico entre eles.

Brincar com o outro Sequência de eventos em que os dois animais permanecem em contato, interagindo de forma não agressiva através de comportamentos lúdicos.

Interações agonísticas

Defender-se O animal assume uma postura ereta, apoiado sobre o tripé formado pelos seus membros posteriores e a cauda, deixando os membros dianteiros abertos, com as garras expostas.

Empurrar o outro O animal afasta o outro com um dos membros dianteiros.

Brigar Sequência de eventos em que há contato físico entre os dois animais, que utilizam seus membros e garras dianteiras para inferir golpes em alguma parte do corpo do outro animal - geralmente cabeça, costas ou focinho.

Comportamentos estereotipados

Pacing O animal se move para frente e para trás, ou em círculos, de forma repetitiva, invariável e sem função aparente, completando pelo menos três repetições.

Sugar a cauda O animal coloca uma parte do terço inferior de sua cauda em sua cavidade oral e realiza movimentos repetitivos de sucção.

Lamber-se excessivamente O animal inicia um movimento de lambedura a uma mesma parte do corpo por pelo menos 3 minutos.

Marcação

Marcar O animal, durante o deslocamento, mantém o corpo todo bem próximo ao tronco enquanto há um movimento de fricção da genitália com esta superfície.

Outros comportamentos

Bocejar Movimento muscular de abertura da boca no qual o animal eleva levemente a sua cabeça e abre sutilmente a boca. A língua permanece exposta por alguns segundos.

Espreguiçar-se O animal estira todo o corpo ou parte deste, permanecendo nesta posição por alguns segundos. Geralmente o faz horizontalmente sobre um tronco.

Beber água Ato de ingerir água.

Urinar Ato de eliminar urina, podendo ser realizado no solo ou em troncos.

Defecar Ato de eliminar fezes, podendo ser realizado no solo ou em troncos.

De outubro de 2013 a março de 2014, na FPZSP, e em abril de 2014, no Aquário de São Paulo, foi conduzida nova série de observações comportamentais, com o objetivo de comparar os comportamentos de animais pareados e não pareados. Cada animal foi observado por 10 dias (Método Animal Focal), em dias úteis, durante os primeiros 20 minutos de cada hora, das 09:00 às 17:00 horas. Nestes 20 minutos, o comportamento foi registrado a cada 30 segundos (Registro por Intervalos). No caso de animais pareados, as observações foram feitas durante 20 minutos de cada hora com o primeiro animal, havendo uma pausa de 5 minutos e então tinha início a observação do segundo animal, durante os 20 minutos subsequentes. Os comportamentos foram anotados em uma planilha de observação, com registro de data, horário, sessão e indivíduo. Cada animal foi observado durante 26 horas e 40 minutos, totalizando 266,6 horas de observação.

Análises estatísticas

Utilizou-se um índice de diversidade (Shannon; Weaver, 1949) para comparação entre a diversidade de comportamentos apresentados entre os animais que estavam alocados em recintos individuais e os animais que estavam pareados, adaptando a metodologia de Shepherdson *et al.* (1993). Este índice (H) é calculado da seguinte forma:

$H = \text{Somatória } P_i \log (1/ P_i)$; onde P_i é a proporção de tempo gasta no comportamento i

Este índice depende do número de comportamentos presente na amostra e da equivalência de distribuição temporal entre os mesmos; assim, quanto maior o índice, maior a diversidade (Shepherdson *et al.*, 1993).

Para verificar a inatividade dos animais, utilizaram-se os valores referentes à categoria “Inatividade”, que inclui os comportamentos de “Dormir”, “Descansar” e “Parado”. Como comportamentos típicos da espécie, consideraram-se os comportamentos da categoria “Forrageio e exploração”, que inclui: “Farejar o substrato”, “Remexer em galhos e/ou plantas”, “Cavar”, “Abrir cupinzeiros / descascar troncos”, “Farejar objetos do recinto”, “Arranhar troncos”, “Alimentar-se de insetos”, “Alimentar-se de papa”, “Manipular objeto” e “Ficar atento”.

Para o cálculo da variação dos comportamentos “entre-dias”, utilizou-se o Índice de Dissimilaridade de Bray Curtis, onde 0 corresponde ao máximo de similaridade entre as categorias, ao passo que 1 se refere ao máximo de dissimilaridade (KREBS, 1999), sendo:

no. de comportamentos i na categoria “animais sozinhos”: n_{spi1}

no. de comportamentos i na categoria “animais pareados”: n_{spi2}

número total de comportamentos = S

$$BC \text{ dist} = \sum_{n=1}^S (|n_{spi1} - n_{spi2}|) / \sum_{n=1}^S (n_{spi1} + n_{spi2})$$

Os dados comportamentais foram testados para normalidade (Schapiro-Wilk) e o teste não-paramétrico de Mann-Whitney, usado para amostras independentes com dados sem distribuição normal, foi utilizado para a realização das comparações dos dados entre as duas categorias (animais sozinhos e animais pareados).

As análises estatísticas, índices de diversidade e dissimilaridade foram realizadas no programa R versão 3.0.1 (2013), utilizando o pacote *vegan* (Oksanen *et al.* 2013).

II. Delineamento de sujeito único (análise longitudinal)

Animais estudados

Na segunda etapa deste trabalho comparou-se o comportamento apresentado por três animais da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, que já haviam sido estudados na etapa anterior, porém analisou-se o comportamento dos mesmos animais na condição de animais solitários e na condição de animais pareados com um coespecífico. Os animais estudados nesta etapa foram: a fêmea Clô, o macho Tutti e a fêmea Batata (Tabela 3).

Tabela 3 - Características dos animais estudados durante a Análise longitudinal

Animal	Sexo	Procedência	Idade	Instituição	Recinto (m ²)
Clô	Fêmea	Vida livre	Adulto	FPZSP	60,90 m ²
Tutti	Macho	Vida livre	Juvenil	FPZSP	60,90 m ²
Batata	Fêmea	Vida livre	Juvenil	FPZSP	60,90 m ²

FPZSP: Fundação Parque Zoológico de São Paulo

Observações comportamentais

De maio a junho de 2014 foi conduzida nova série de observações comportamentais com o objetivo de comparar os comportamentos apresentados pelo mesmo animal quando alocado individualmente no recinto e quando alocado em um recinto compartilhado com um coespecífico. Cada animal foi observado por seis dias (Método Animal-focal), em dias úteis, na condição de indivíduo solitário e por mais seis dias compartilhando o recinto com um coespecífico. Foi utilizado o catálogo comportamental confeccionado na etapa anterior (Tabela 2).

Durante estes seis dias, cada animal foi observado durante os primeiros 20 minutos de cada hora, das 0900 às 1700 horas. Nestes 20 minutos, o comportamento foi

registrado a cada 30 segundos (Registro por intervalos). Quando os animais estavam pareados, as observações foram feitas durante os primeiros 20 minutos de cada hora com um dos animais, havendo uma pausa de 5 minutos e então tinha início a observação do segundo animal, durante os 20 minutos subsequentes.

Análises estatísticas

Para o tratamento dos dados obtidos utilizou-se o delineamento de sujeito único, onde a lógica subjacente é a de que o comportamento apresentado em uma condição A sirva como controle (linha de base – no caso, os animais alocados individualmente) para se avaliar os efeitos de variáveis introduzidas, retiradas ou modificadas em uma outra condição B (delineamento – neste caso, os animais alocados em pares) (Velasco *et al*, 2010).

Utilizou-se um índice de diversidade (Shannon & Weaver 1949) para comparação entre a diversidade de comportamentos apresentados para quando os animais estavam alocados em recintos individuais e depois quando estes estavam pareados, adaptando a metodologia de Shepherdson *et al* (1993). Este índice (H) é calculado da seguinte forma:

$$H = \text{Somatória } P_i \log (1/ P_i); \text{ onde } P_i \text{ é a proporção de tempo gasta no comportamento } i$$

Este índice depende do número de comportamentos presente na amostra e da equivalência de distribuição temporal entre os mesmos; assim, quanto maior o índice, maior a diversidade (Shepherdson *et al* 1993).

Para verificar a inatividade dos animais, utilizaram-se os valores referentes à

categoria “Inatividade”, que inclui os comportamentos de “Dormir”, “Descansar” e “Parado”. Como comportamentos típicos da espécie, consideraram-se os comportamentos da categoria “Forrageio e exploração”, que inclui: “Farejar o substrato”, “Remexer em galhos e/ou plantas”, “Cavar”, “Abrir cupinzeiros / descascar troncos”, “Farejar objetos do recinto”, “Arranhar troncos”, “Alimentar-se de insetos”, “Alimentar-se de papa”, “Manipular objeto” e “Ficar atento”.

Os dados comportamentais foram testados para normalidade (Schapiro-Wilk) e o teste não-paramétrico de Wilcoxon pareado foi utilizado para a realização das comparações dos dados entre os dois momentos dos animais (quando sozinhos e quando pareados).

As análises estatísticas e os cálculos para o índice de diversidade foram realizados no programa R versão 3.0.1 (2013), utilizando o pacote *vegan* (Oksanen *et al* 2013).

RESULTADOS

I. Delineamento entre grupos: análise individual x em pares

O orçamento de atividade dos animais pareados e não pareados é apresentado na Figura 3. Os animais que estavam alojados em recintos individuais apresentaram uma frequência média de registros de inatividade de $76,45\% \pm 12,68\%$, enquanto que nos animais que estavam pareados esta frequência foi de $26,91\% \pm 7,95\%$. De acordo com o teste de Mann Whitney, a inatividade foi maior para os animais não pareados ($U=24$, $p=0,009$, Figura 4).

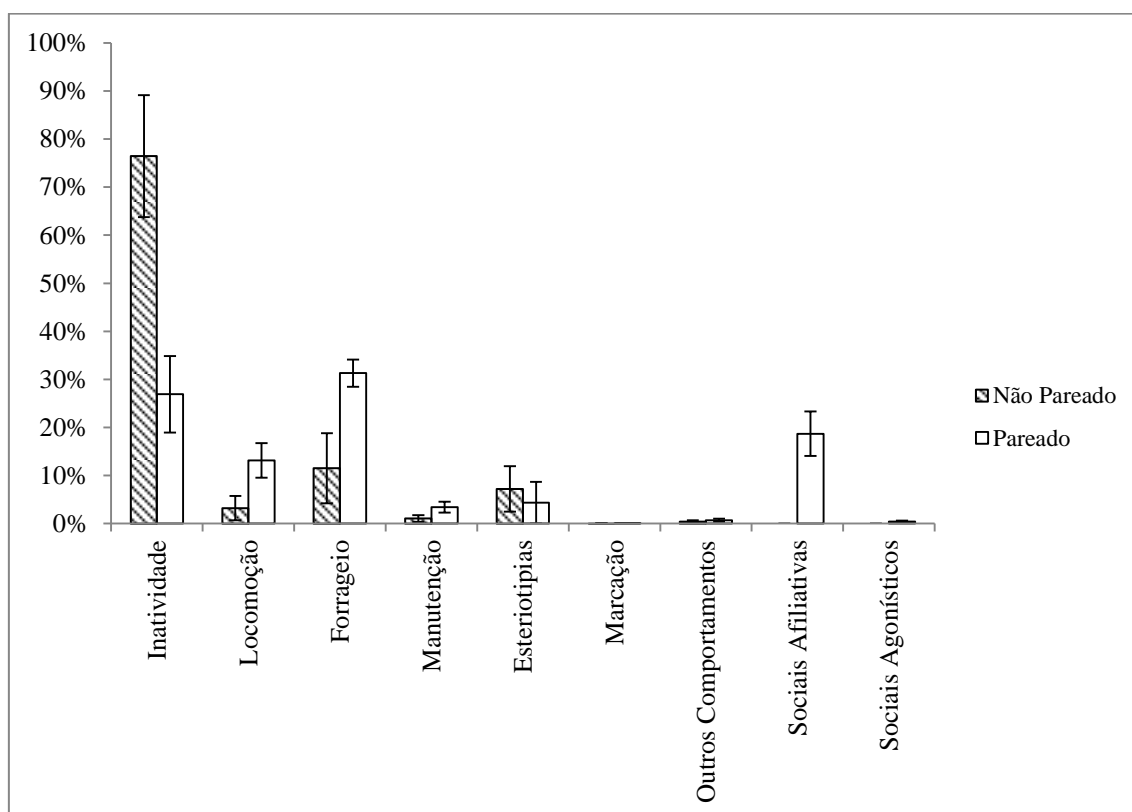


Figura 3. Orçamento de atividade dos indivíduos de *T. tetradactyla* cativos pareados e não pareados

Os indivíduos pareados apresentaram uma frequência maior de comportamentos típicos para a espécie (Mann Whitney, $U=0$, $p=0,009$, Figura 5), considerando-se os registros para a categoria “Forrageio e exploração”.

Embora não se tenha verificado diferença significativa na frequência de exibição de estereotipias entre as condições pareado e não pareado (Mann Whitney, $U = 17$; $p = 0,352$), observamos que a frequência foi menor para os animais pareados (Figura 6). Um dos animais estudados, a fêmea Liz, apresentou um número de registros de comportamentos estereotipados muito maior do que os outros animais, caracterizando-se como um *outlier*.

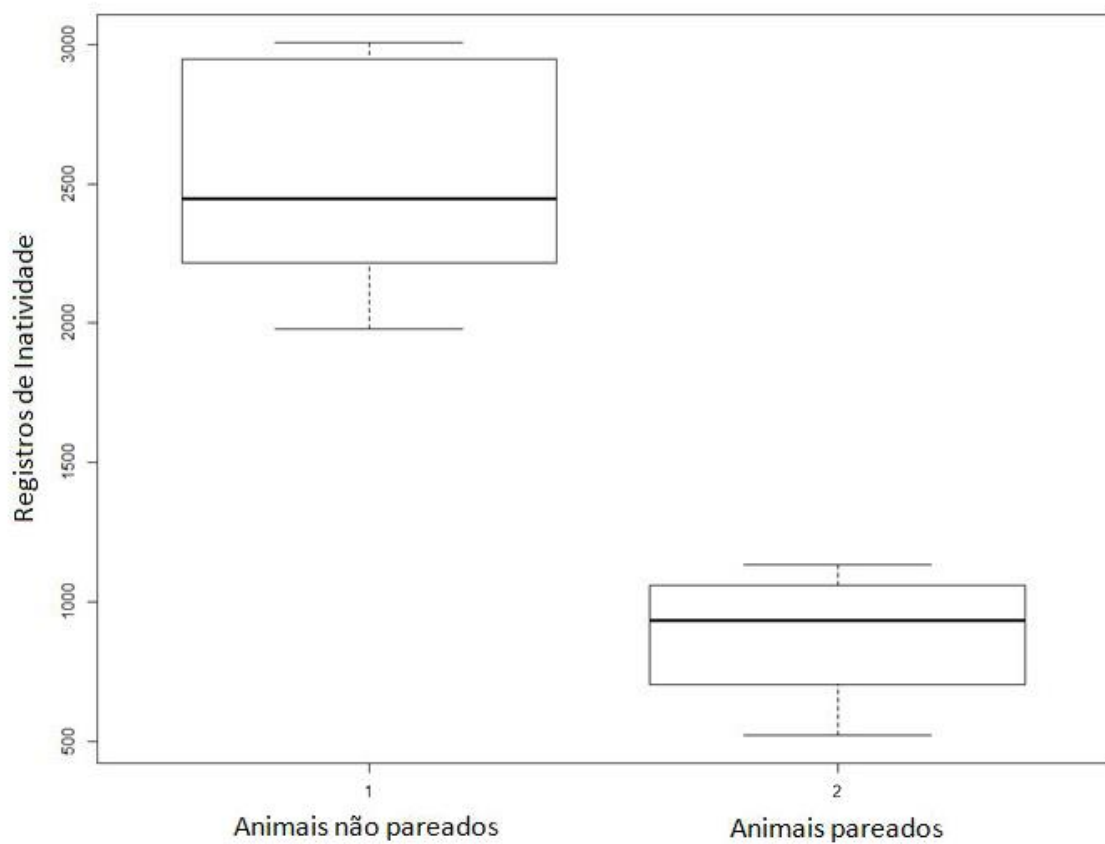


Figura 4 – Frequência média (\pm DF) de registros de inatividade de indivíduos de *T. tetradactyla* cativos não pareados (1) e pareados (2).

Os animais pareados apresentaram uma diversidade de comportamentos significativamente maior do que os animais não pareados (Índice de Diversidade de *Shannon Weaver*, Tabela 4; Mann Whitney $U=0$, $p=0,009$, Figura 7).

Os animais pareados apresentaram uma diversidade de comportamentos entre os dias de estudo significativamente maior do que os animais não pareados (Índice de Dissimilaridade de *Bray Curtis*, Tabela 5, $U= 24$, $p=0,009$, Figura 8).

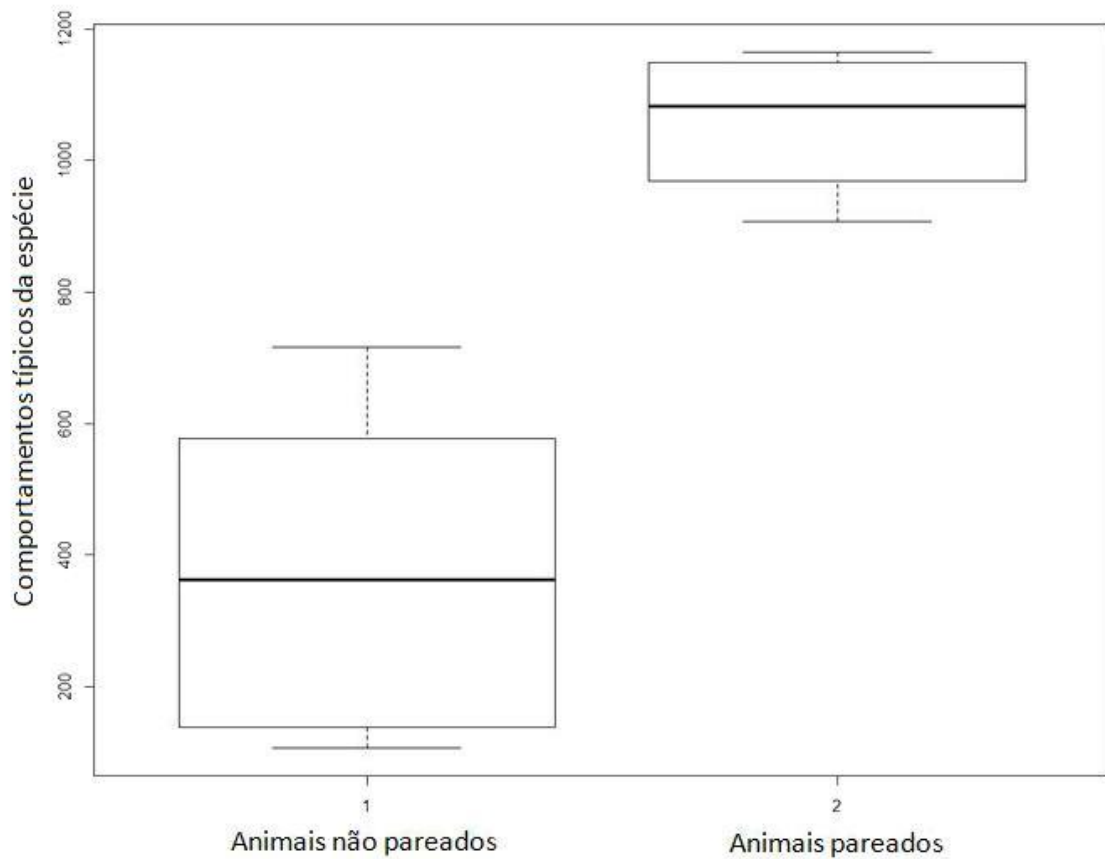


Figura 5 – Frequência média (\pm DF) de registros de comportamentos típicos de *T. tetradactyla* cativos não pareados (1) e pareados (2).

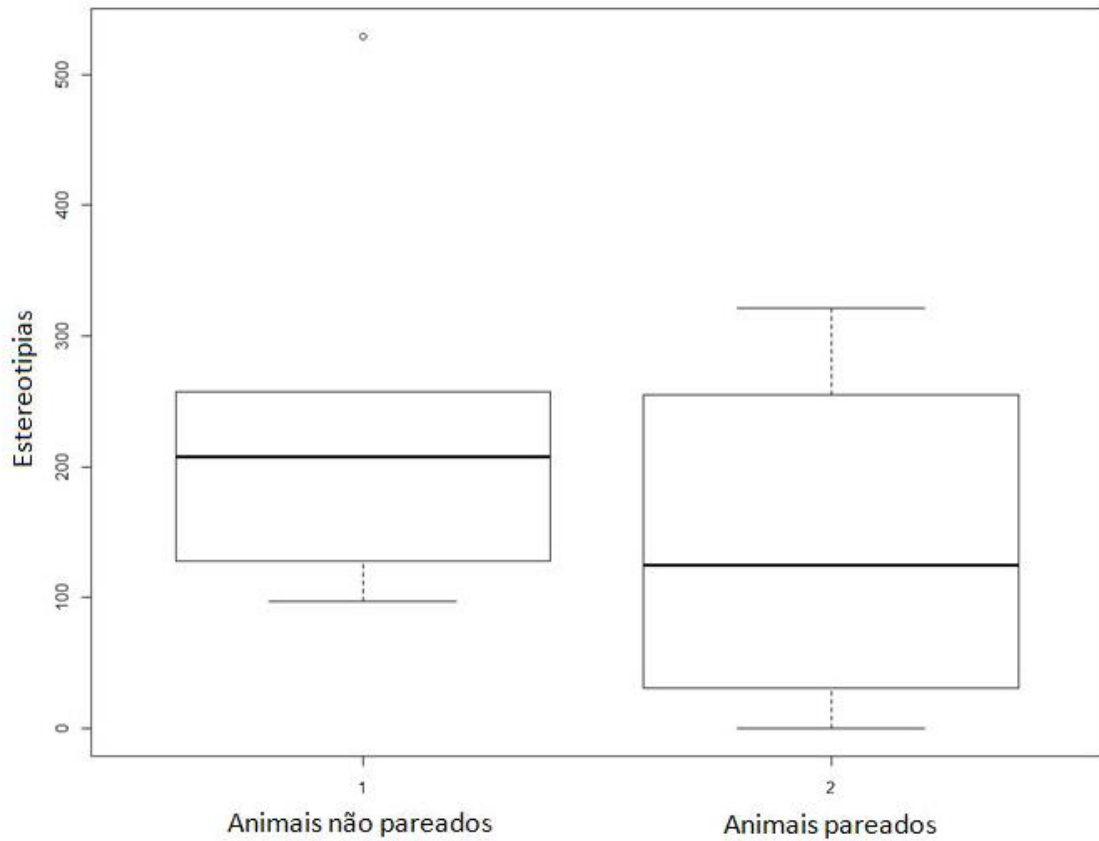


Figura 6 – Frequência média (\pm DF) de registros de estereotípias apresentadas por de *T. tetradactyla* cativos não pareados (1) e pareados (2).

Tabela 4 - Diversidade comportamental apresentada por *T. tetradactyla* cativos não pareados e pareados

<i>Animais não pareados</i>	Índice de Diversidade de <i>Shannon Weaver</i>
Miguel	1.388
Liz	1.257
Romeu	0.529
Gigante	1.026
Tutti	1.667
Batata	0.616
<i>Animais pareados</i>	
Clô	2.643
Ana	2.608
Lipe	2.885
Jorge	2.677

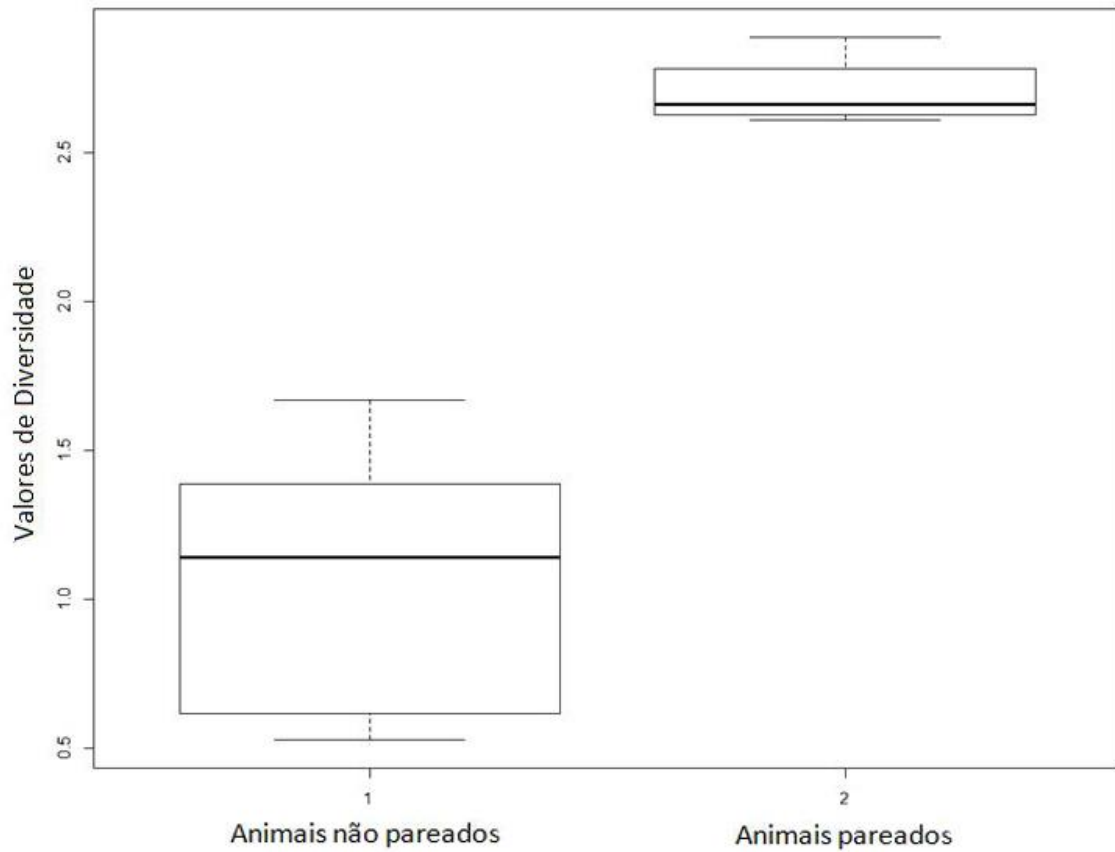


Figura 7 - Valores do índice de Shannon- Weaver para diversidade de comportamentos apresentadas por *T. tetradactyla* cativos não pareados (1) e pareados (2)

Tabela 5 - Índice de Dissimilaridade de *Bray Curtis*

<i>Animais não pareados</i>	
Miguel	0.222
Liz	0.246
Romeu	0.125
Gigante	0.207
Tutti	0.185
Batata	0.149
<i>Animais pareados</i>	
Clô	0.295
Ana	0.259
Lipe	0.396
Jorge	0.371

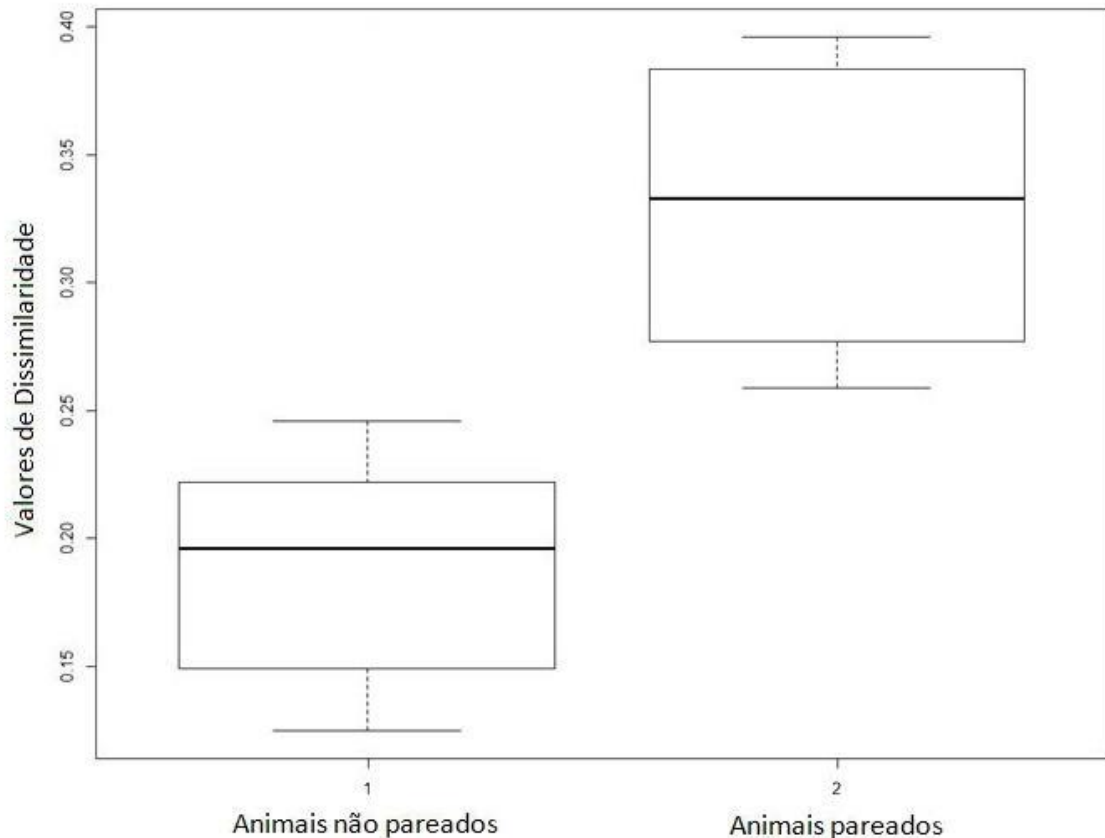


Figura 8 - Valores do Índice de *Bray Curtis* para a variação comportamental entre os dias para os animais não pareados (1) e pareados (2)

II. Análise longitudinal

No que diz respeito à inatividade, todos os animais, quando estavam sozinhos no recinto, se mostraram significativamente mais inativos do que quando estavam compartilhando o recinto com um coespecífico (Wilcoxon, Tutti: $U=31$, $p=0,041$; Clô: $U=36$, $p=0,044$; Batata: $U=36$, $p=0,044$, Figura 9).

Os três animais estudados durante a análise longitudinal, quando pareados, apresentaram uma frequência significativamente maior de comportamentos típicos da espécie (Wilcoxon, Tutti: $U=31$, $p=0,041$; Clô: $U=32$, $p=0,03$; Batata: $U=0$, $p=0,044$, Figura 10).

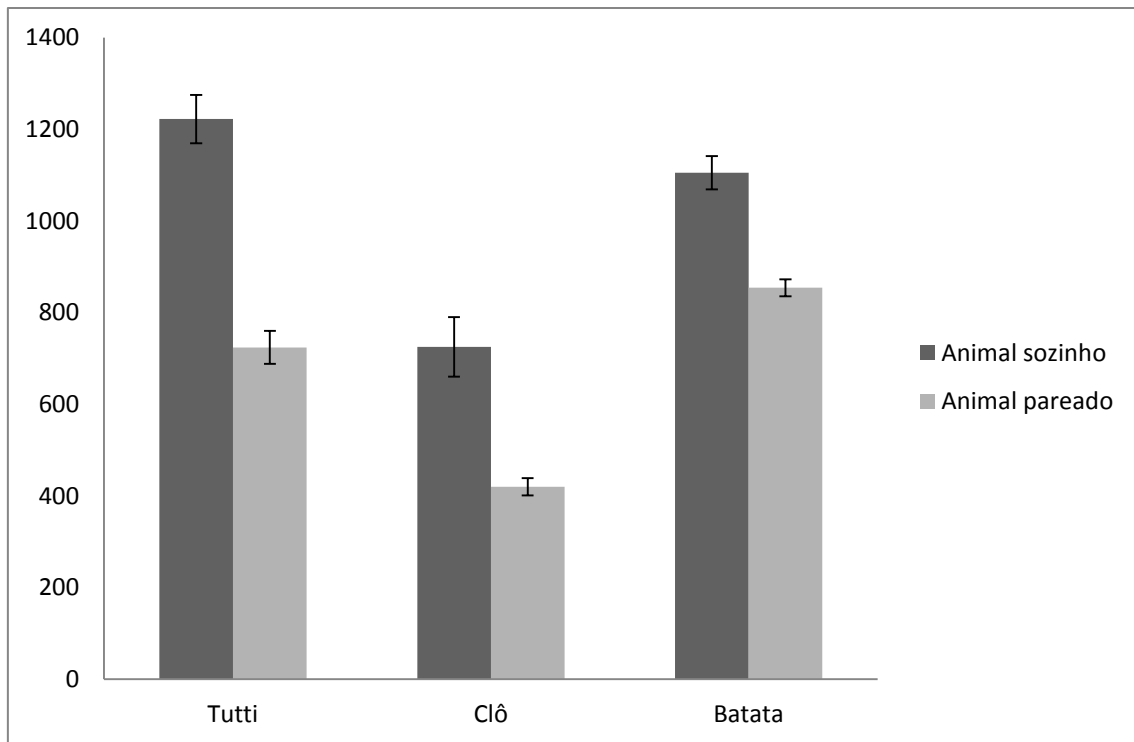


Figura 9 - Frequência média (\pm DF) de registros de inatividade de indivíduos de *T. tetradactyla* cativos estudados quando sozinhos e quando pareados com um coespecífico.

Em relação aos comportamentos estereotipados, todos os animais apresentaram uma frequência menor de estereotípias quando pareados (Wilcoxon, Clô: $U=0$, $p=0,02$; Batata: $U=31$, $p= 0,037$, porém para o macho Tutti esta diferença foi apenas uma tendência ($U =28$, $p= 0,103$, Figura 11).

Os animais Clô, Tutti e Batata, quando compartilhavam o recinto com um coespecífico, apresentaram uma diversidade de comportamentos significativamente maior do que quando estavam sozinhos no recinto (Wilcoxon, Clô: $U=0$, $p=0,02$; Batata: $U=31$, $p= 0,037$ (Tabela 6).

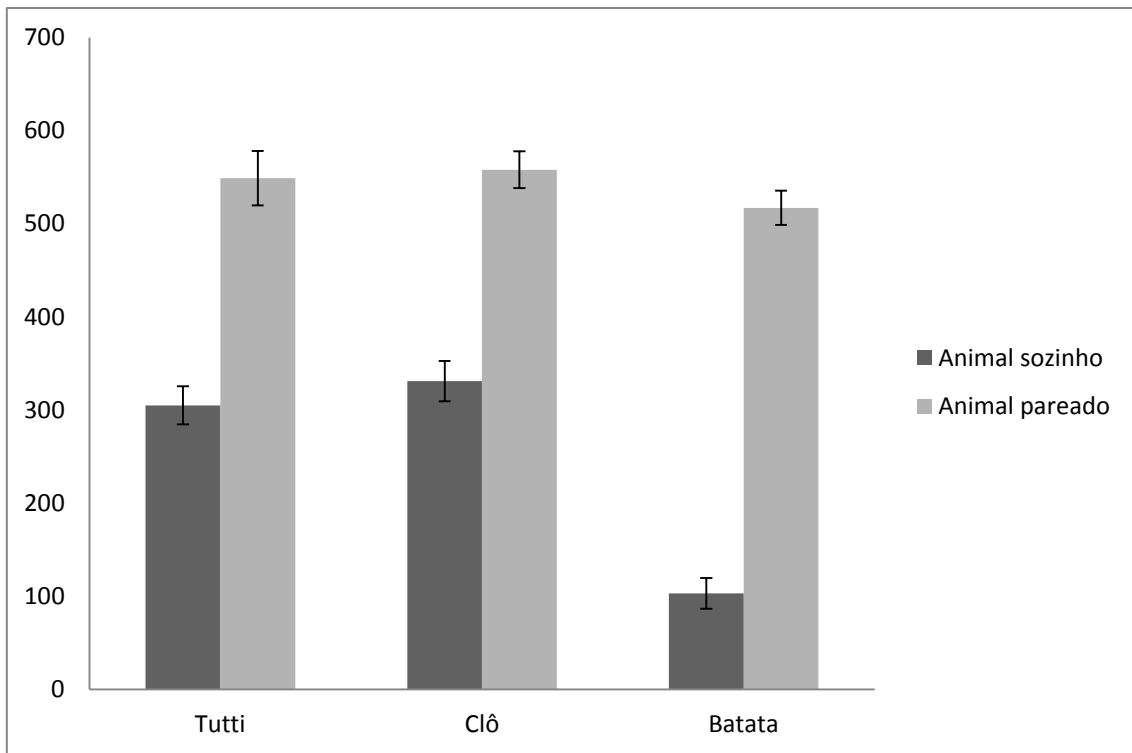


Figura 10 - Frequência média (\pm DF) de registros de forrageio e exploração de indivíduos de *T. tetradactyla* cativos estudados quando sozinhos e quando pareados com um coespecífico.

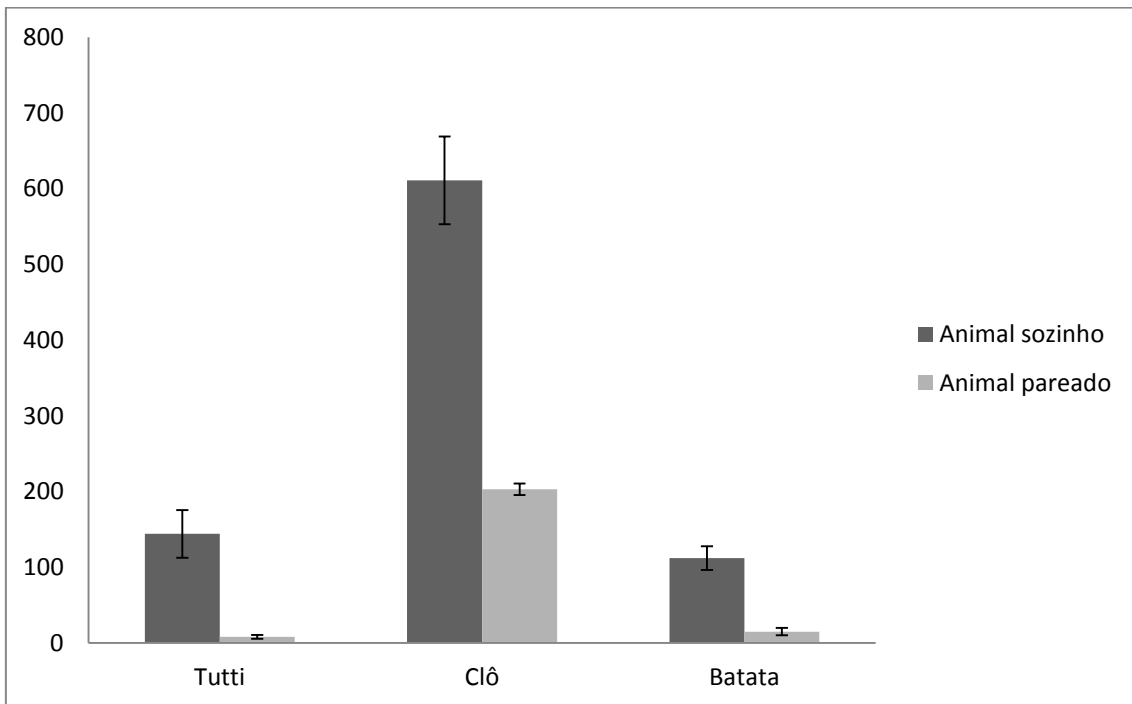


Figura 11- Frequência média (\pm DF) de registros de estereotipias de indivíduos de *T. tetradactyla* cativos estudados quando sozinhos e quando pareados com um coespecífico.

Tabela 6 - Diversidade comportamental apresentada pelos animais estudados durante a avaliação longitudinal

Índice de Diversidade de <i>Shannon Weaver</i>				
Clô	Animal sozinho	Animal pareado	U	<i>p</i>
	1.383	2.210	36	0,002
	1.735	2.153		
	1.732	2.358		
	1.619	2.213		
	1.342	1.880		
	1.828	2.438		
Tutti	Animal sozinho	Animal pareado	U	<i>p</i>
	1.265	2.547	36	0,002
	1.189	2.187		
	1.924	2.472		
	0.922	2.487		
	1.924	1.938		
	1.473	2.460		
Batata	Animal sozinho	Animal pareado	U	<i>p</i>
	0.294	2.210	36	0,002
	1.382	2.153		
	0.793	2.358		
	1.125	2.213		
	0.782	2.213		
	0.160	1.880		

DISCUSSÃO

As observações dos tamanduás-mirins estudados indicaram notáveis diferenças comportamentais entre os animais que estavam alojados sozinhos no recinto e aqueles que o compartilhavam com um coespecífico.

Os animais que estavam sozinhos no recinto mostraram uma inatividade significativamente maior do que os animais pareados, tanto na análise “alojamento individual x em pares”, quanto na análise “longitudinal”. A inatividade atípica em tamanduás cativos já foi apontada por Superina *et al* (2008), que relaciona esta questão a ambientes com pouca estimulação para estes animais. Sintomas como a baixa atividade e distúrbios do sono têm sido reportados em mamíferos cativos com poucas alternativas disponíveis de escolha no ambiente (Harlow & Suomi 1971), indicando baixos níveis de bem-estar.

A adoção do aumento da atividade dos animais para se obter melhorias nos níveis de bem-estar destes pode trazer interpretações equivocadas se for tratada como uma variável isolada, devendo-se levar em consideração o tipo de comportamento em questão (Vasconcellos & Ades, 2012). Se esta atividade estiver relacionada a comportamentos agonísticos ou estereotipados, isto pode ter um impacto negativo sobre os processos psicológicos, fisiológicos e reprodutivos (Bronson, 1989) e não deve ser levado em conta como um indicador de bem-estar.

Neste estudo, os tamanduás-mirins pareados mostraram maior atividade e poucas interações agonísticas. A fêmea Clô e a fêmea Aninha, quando pareadas, apresentaram respectivamente 0,57% e 0,51% de registros deste tipo de comportamento, os quais sempre estiveram relacionados ao horário da alimentação e resumiam-se a um

empurrão na cabeça quando uma se aproximava do comedouro da outra. Segundo Poole (1985), a situação mais frequente em que o comportamento agressivo é exibido por mamíferos cativos é quando eles estão defendendo “bens” que podem ser monopolizados, como fontes de alimento, território, abrigos ou parceiros sexuais.

Os comportamentos agonísticos apresentados pela fêmea Lipe (0,55%) e pelo macho Jorginho (0,51%) podem estar relacionados ao início do período reprodutivo da fêmea; os poucos registros de comportamentos agonísticos que eles exibiram se deram nos últimos dois dias de amostragem do casal, que coincidiu justamente com o período de início do cio da fêmea. Na ocasião, quando o macho se aproximava para cheirar a fêmea, esta o afastava empurrando-o com os membros dianteiros, e, em um dos dias, esta situação se repetiu quatro vezes seguidas, até que a fêmea inferiu um golpe mais forte na cabeça do macho, que apresentou o comportamento de defesa. Ela foi então em sua direção e teve início uma briga, que durou cerca de 30 segundos e não resultou em ferimentos.

Comportamentos agonísticos relacionados ao período reprodutivo da fêmea foram registrados também em tamanduás bandeiras cativos (Romero *et al*, 2010, Schimidt, 2012). Na natureza, apesar dos muitos recursos potenciais para serem contestados - e da ampla gama de “armas” anatômicas que as espécies possuem, brigas que ameaçam a sobrevivência são raras e isso se deve principalmente à evolução de sinais de comunicação que têm a função de mediar interações agonísticas entre indivíduos (Kounts & Roush, 1996).

No que diz respeito aos comportamentos estereotipados, nove dos 10 animais estudados apresentaram algum tipo de estereotipia, em menor ou maior grau. O comportamento estereotipado “*pacing*” foi observado em sete dos 10 animais na análise “individual x em pares” e apareceu somente na fêmea Clô na análise longitudinal,

porém em menor frequência quando esta estava pareada. O “*pacings*” é uma estereotipia comumente observada em animais cativos e já foi relatada para tamanduás-bandeiras (Superina *et al*, 2008; Braga *et al*, 2012; Schimidt, 2012).

Outra estereotipia apresentada pelos animais neste estudo – o “lamber-se excessivamente” – também já foi verificada em tamanduás-bandeira cativos (Braga *et al*, 2012). A estereotipia descrita aqui como “Sugar a cauda” foi realizada somente pela fêmea “Clô” e este comportamento apareceu tanto quando a fêmea estava sozinha (13,44% dos registros totais) quanto quando pareada (5,97%). Não há registros deste comportamento para esta espécie ou para outras espécies de tamanduás.

A condição social não é o único fator que pode influenciar a ocorrência de comportamentos estereotipados. É geralmente admitido que diversos tipos de restrições ambientais do ambiente de cativeiro influenciam o comportamento do animal e podem fazer com que as estereotipias se desenvolvam e isso inclui o regime alimentar, o tamanho do recinto, entre outros fatores (Morris, 1964).

Todos os tamanduás que apresentaram estereotipias neste estudo o fizeram predominantemente em períodos próximos aos horários de alimentação. A alimentação, em particular, tem grande influência no comportamento animal, já que este é o evento imposto mais importante no dia de um animal cativo (Carlstead, 1986). Waitt & Buchanan – Smith (2001) discutem a questão de como a previsibilidade do ambiente de cativeiro, no que diz respeito ao manejo alimentar, pode influenciar o comportamento dos animais e há evidências relacionando comportamentos estereotipados em alguns primatas cativos (*Trachypithecus francoisi*: Krishnamurthy, 1994) e carnívoros (leopardos, pumas, ursos: Carlstead, 1996) aos momentos que precedem o horário em que a alimentação é geralmente oferecida.

Comportamentos estereotipados em animais cativos têm sido considerados como indicadores de baixos níveis de bem-estar animal (Broom, 1983), mas alguns estudos sugerem que esta não é uma relação “um- para- um” (Mason & Mendl, 1993). O desempenho de estereotipias algumas vezes pode não corresponder ao nível de bem-estar atual do animal porque elas podem ser uma “cicatriz” de ambientes sub-ótimos de condições anteriores (Swaisgood & Mason, 2005).

Muitos trabalhos apontam, como um dos objetivos de se enriquecer a complexidade do ambiente de cativeiro, a diminuição do tempo de inatividade dos animais quando isto está associado a uma interação mais ativa e exploratória do animal com seu ambiente.

No presente trabalho, a ocorrência de comportamentos relacionados a atividades de forrageio e exploração do ambiente, considerados aqui como comportamentos típicos da espécie, também foi considerada como um indicador de bem-estar e, tanto na análise “alojamento individual x em pares” quanto na análise longitudinal, tiveram uma frequência de ocorrência significativamente maior nos indivíduos pareados do que nos sozinhos. Para espécies sociais, como os primatas, já é amplamente reconhecido que o aumento das oportunidades sociais no ambiente de cativeiro aumenta a frequência de comportamentos típicos da espécie (Morgan *et al*, 1998), mas para espécies não-sociais esta relação ainda não foi bem estudada.

Na categoria “Forrageio e exploração”, o comportamento de “arranhar troncos” foi observado em apenas duas ocasiões, sendo executado uma vez pela fêmea Clô e outra vez pelo macho Jorginho. Há registros de marcações em troncos feitas por tamanduás-bandeira (Shaw & Carter, 1985, Braga *et al*, 2010), onde presenciou-se o animal arranhando os troncos de uma árvore com os membros dianteiros. Em um Zoológico na Colômbia, machos de tamanduá-bandeira que compartilhavam o mesmo

recinto foram observados efetuando este comportamento nas árvores ali presentes quando utilizavam o espaço em horários distintos (Braga *et al*, 2010).

O ato de arranhar tem uma importância funcional direta no comportamento das espécies, tanto para afiar as unhas quanto para fins de forrageamento e comunicação e, segundo Kreutz (2007), esse tipo de marcação pode indicar alguma territorialidade da espécie, podendo se constituir como uma competição intraespecífica (Kreutz, 2007). Sabe-se, entretanto, que os tamanduás têm como principal sentido o olfato, o que tornaria arranhões pouco eficientes para comunicação intraespecífica, a menos que houvesse algum sinal odorífero relacionado às marcações, razão pela qual não se pode descartar a possibilidade dos arranhões serem resultado de algum comportamento relacionado à manutenção, como se espreguiçar, afiar ou limpar as unhas ou serem apenas um componente do ato de forragear (Braga, 2010).

O comportamento de “cavar” geralmente é realizado por tamanduás durante o forrageio, a fim de procurar insetos para se alimentarem, mas, em certa ocasião, o macho Tutti foi visto cavando um buraco embaixo de um grande tronco colocado no recinto, e quando este estava suficientemente grande, ele entrou nesta cavidade e dormiu ali por algumas horas. Há registros de uma fêmea de tamanduá-mirim, em um zoológico na Argentina, que dormia nos próprios abrigos que ela escavava no substrato do recinto (Braga, 2010). Na natureza, sabe-se que os tamanduás-mirins dormem em buracos feitos por tatus ou outros animais, além de utilizarem outros abrigos naturais, como ocos de árvore, por exemplo, mas não há registros na literatura destes animais cavando seus próprios abrigos.

No presente estudo, todos os animais que estavam em recintos individuais mostraram uma menor diversidade de comportamentos executados do que os animais que compartilhavam o recinto com um coespecífico, tanto na análise com controle

quanto na análise longitudinal. Além disso, na análise com controle, os animais não pareados apresentaram uma similaridade maior de comportamentos entre os dias de estudo do que os animais pareados. De Rouck *et al* (2005) verificou que manter tigres em pares permitia aos animais realizar uma maior variedade de comportamentos do que mantê-los sozinhos. Sabe-se que um animal com maiores opções de comportamentos está em melhores condições de enfrentar eventos estressantes em seu ambiente ou atenuar o tédio (Carlstead, 1996) e estas opções de comportamento podem ser melhoradas pelo aumento da complexidade e variabilidade de seu ambiente físico, sensorial e social.

O comportamento de “banhar-se” foi apresentado pelos animais Clô, Aninha e Jorginho. Em uma certa ocasião a fêmea Clô foi vista nadando, por cerca de 20 segundos, no “laguinho” na parte mais baixa do recinto, que se formou devido a dois dias consecutivos de chuva forte. As habilidades em natação têm sido bem documentadas em várias espécies de xenarthras, incluindo tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*; Silveira, 1968; Montgomery, 1985; Nowak, 1999), tamanduá mexicana (*Tamandua mexicana*; Esser *et al*, 2010), preguiças (*Bradypus variegatus* e *Choloepus hoffmanni*; Beebe, 1926 ; Anderson & Handley, 2001) e alguns tatus (*Dasypus sp*; Moeller, 1975), mas a literatura menciona que *Tamandua tetradactyla* evita a água (Montgomery, 1985; Eisenberg, 1989; . Rodrigues *et al*, 2001).

Os tamanduás que estavam pareados neste estudo apresentaram uma frequência média de comportamentos sociais afiliativos de 18,68%. Além disso, os animais pareados eram frequentemente vistos dormindo em contato um com o outro, mesmo tendo a possibilidade de escolha de outras áreas de descanso, e eram vistos em diversas ocasiões forrageando juntos (Figura 12).



Figura 12. Os animais “Tutti” e “Batata” forrageando juntos

Segundo Kleiman (1994), as espécies de mamíferos exibem diferentes níveis de tolerância social. A organização social de uma dada espécie e a tolerância de um indivíduo a coespecíficos pode ser influenciada tanto pelo ambiente (alimentação, espaço) quanto pelo meio social (idade e sexo dos coespecíficos) (Carlstead, 1996).

Em espécies verdadeiramente associiais seria esperado que os indivíduos se evitassem (Barry & Crowell-Davis, 1999), e neste estudo claramente este não foi o caso. De Rouck *et al* (2005) encontrou resultados similares em seu estudo com tigres, onde conclui que manter os animais pareados em cativeiro é preferível para os animais do que mantê-los sozinhos, apesar de ser uma espécie solitária em vida livre.

Algumas outras espécies de natureza solitária são comumente mantidas em pares em situação de cativeiro, como pequenos felinos, pandas vermelhos, musaranhos e pequenos ungulados (Carlstead, 2006). Os orangotangos, por exemplo, são muitas vezes alojados em casais no cativeiro, aparentando ser bem sociáveis quando os recursos alimentares estão disponíveis (Maple 1980).

Formigas e cupins são considerados um dos recursos alimentares potencialmente mais abundantes dos trópicos, mas apesar de abundante, é um recurso dispersamente

distribuído (Montgomery, 1985). Apesar da aparente disponibilidade deste recurso, surpreendentemente poucos mamíferos se dedicaram a explorá-la, sugerindo ser um tipo de recurso de difícil utilização (Montgomery, 1979). As poucas espécies de mamíferos, como os tamanduás, que se especializaram no consumo destes insetos sociais, vivem em baixas densidades e coletam pequenas proporções destes recursos por vez (Montgomery, 1985), já que os insetos sociais são aptos a defender ativamente suas colônias contra o ataque de tamanduás (Montgomery & Lubin, 1977).

Talvez a ecologia alimentar do tamanduá mirim possa atuar como uma restrição ecológica sobre a organização social destes animais em vida livre e sua natureza solitária possa ser, em parte, atribuível ao quão amplamente disperso é seu alimento e às estratégias de defesa de suas presas, que podem acabar direcionando seus padrões de forrageamento. No cativeiro, os recursos alimentares, por serem abundantes e facilmente disponíveis, talvez não atuem como uma restrição ecológica à socialidade. Dessa forma, parceiros sociais acabariam por se constituir, como foi aqui verificado, em um componente de contínua estimulação, permitindo aos indivíduos interagir com seu ambiente em um grau muito maior do que se eles estivessem sozinhos.

Os resultados deste estudo sugerem que o convívio com coespecíficos em condições de cativeiro pode promover melhores níveis de bem-estar psicológico para estes animais. O número de animais de que dispúnhamos nas condições “pareado” e “não pareado” era limitado; dessa forma, nossos resultados, embora promissores, devem ser tomados com cautela. Estudos futuros abrangendo a sociobiologia desta espécie, tanto em cativeiro quanto em vida livre, poderão trazer mais luz à questão.

CONCLUSÃO

Este estudo encontrou diversas diferenças comportamentais entre tamanduás-mirins alojados em diferentes condições sociais. Animais que compartilhavam o recinto com um coespecífico apresentaram menores frequências de registros de inatividade e estereotípias e maiores frequências de registros de comportamentos típicos da espécie, além de uma maior variedade comportamental. Além disso, verificou-se que alguns “problemas” comportamentais dos indivíduos solitários em cativeiro podem ser revertidos se os mesmos indivíduos forem colocados em condição pareada.

Estes resultados sugerem que, embora os tamanduás levem uma vida relativamente solitária na natureza, as oportunidades fornecidas através do contato social para os indivíduos cativos foram benéficas para estes animais por aumentarem o componente de estímulo de seus ambientes. Dessa forma, a presença de um parceiro social para a espécie *Tamandua tetradactyla* parece talvez compensar a restrição inevitável de complexidade e imprevisibilidade do ambiente de cativeiro, em comparação com o estado selvagem, trazendo maiores níveis de bem-estar para estes animais. Assim, sob a ótica do bem-estar animal, alojar estes animais em pares seria preferível do que alojá-los individualmente.

REFERÊNCIAS

Alcock J, 2011. *Comportamento Animal: uma abordagem evolutiva*. Artmed: Porto Alegre, Brazil

Altmann J, 1974. Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour* 491: 227-267

Anderson JR, Rortais A, Guillemeir S, 1994. Diving and underwater swimming as enrichment activities for captive rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *Animal Welfare* 3: 275-283

Anderson, J, Chamove, AS, 1984. Allowing captive primates to forage. In: *Standards in laboratory animal management*. V. 2: 253-256. Potters Bar, UK, Universities Federation for Animal Welfare.

Bayne K, Dexter S, Mainzer H, McCully C, Campbell CI and Yamada F, 1992. The use of artificial turf as a foraging substrate for individually housed rhesus monkeys (*Mucaca mulatta*). *Animal Welfare* I: 39-53

Bayne, K.A.L et al. 1993. Kongs toy for laboratory primates: are they really an enrichments or just fomites? *Laboratory Animal Science*. V. 43: 78-85.

Barry. K.J & Crowell-Davis, S.L. 1999. Gender differences in the social behavior of the neutered indoor-only domestic cat. *Applied Animal Behaviour Science*. 64:193-211.

Beebe, W. 1926. The three toed sloth (*Bradypus cuculliger*). *Zoologica* 7: 1-67.

Berger J and Stevens EF 1996 Mammalian social organisation and mating systems. In: Kleiman DG, Allen ME, Thompson KV, Lumpkin S and Harris H (eds) *Wild Animals in Captivity: Principles and Techniques* pp 344-351. University of Chicago Press: Chicago, USA

Bloomsmith MA, Alford PL and Maple TL 1981 Successful feeding enrichment for captive chimpanzees. *American Journal of Primatology* 161: 155-164

Bloomsmith, M.A & Baker, K.C, 2001. After the nursery: optimizing the development of captive hand-reared chimpanzees.

Bloomstrand, K. R et al. Objective evaluation of an enrichment device for chimpanzees. *Journal of the Comparative Physiology*, v. 5, p. 293-300, 1986

Brent L, Lee DR and Eichberg JW 1989 Evaluation of two environmental enrichment devices for singly caged chimpanzees (*Pan troglodytes*). *American Journal of Primatology* I: 65-70

Broom DM 1983 Stereotypies as animal welfare indicators. In: Schmidt D (ed) *Indicators Relevant to Farm Animal Welfare* pp 81-87. Martinus Nijhoff: Hague, Netherlands

Broom, D.M. 1999. *Stress and Animal Welfare*. London: Chapman and Hall.

- Broom, D.M.** 1986. *Indicators of poor welfare*. British Veterinary Journal.142, 425-427.
- Brooks, R.J.** 2004. Causes and consequences of infanticide in populations of rodents. In: *Infanticide: Comparative and evolutionary perspectives*. Hausfater, G & Hrdy, S.B. Pp: 331-348. New York, Aldine.
- Bronson FH** 1989 *Mammalian Reproductive Biology*. University of Chicago Press: Chicago, USA
- Carlstead K and Seidensticker J** 1991 Seasonal variation in stereotypic pacing in an American black bear (*Ursus americanus*). *Behavioural Processes* 25: 155-161
- Carlstead K and Shapeardson D** 1994 Effects of Environmental Enrichment on Reproduction. *Zoo Biology* 13:447-458
- Carlstead K** 1996 Effects of captivity on the behaviour of wild animals. In: Kleiman DG, Allen ME, Thompson KV, Lumpkin S and Harris H (eds) *Wild Animals in Captivity: Principles and Techniques* pp 317-333. University of Chicago Press: Chicago, USA
- Carlstead,K & Shepherdson,D** 2000 Alleviating stress in zoo animals with environmental enrichment. In: Moberg GP and Mench JA (eds) *The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare* pp 337-354. CAB International Publishing: Wallingford, UK
- Cipreste C.F.** 2012. Enriquecimento Ambiental para Tamanduás. In: Miranda FR (ed) *Manutenção de tamanduás em cativeiro* pp 104-119. Instituto de Pesquisa e Conservação de Tamanduás no Brasil: São Paulo, Brazil.
- Dawkins, M. S.**1983. Battery hens name their price: consumer demand theory and the measurement of ethological needs. *Animal Behaviour* 31: 1195-1205.
- De Rouck M, Nelissen M, Kitchener A and Law G** 2005 A comparative study of the influence of social housing conditions on the behaviour of captive tigers (*Panthera tigris*). *Animal Welfare* 14: 229-238
- Delsuc, F.** 2004. Influence of Tertiary paleoenvironment changes on the diversification of south American mammals: a relaxed molecular clock study within xenarthrans. *BMC Evolutionary Biology*: 4-11
- Delsuc, F & Douzery, J.** 2008. The evolution of armadillos, anteaters and sloths . *Proceedings of the Royal society of London, Series B*, 268: 1605-15.
- Duncan, I.J.H.** 1993Animal Welfare defined in terms of feelings. *Journal of Animal Science*, 69: 5017-5022.
- Drumond, M.A.** 1992. *Padrões de forrageamento do tamanduá-bandeira (Myrmecophaga tridactyla) no Parque Nacional da Serra da Canastra*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil.
- Eisenberg, J.F.** 1981. Maintenance and reproduction of the two-toed sloth *Choloepus didactylus* in captivity. *The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas*, 327-331. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

- Eisenberg , J.F.** 1989. Mammals of the Neotropics, Volume 1: *The northern Neotropics: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Eisenberg, J. F. & Redford, K. H.** 1999. *Mammals of the neotropics the central neotropics*. Chicago, University of Chicago Press. Vol.3: p 93-94.
- Emmons, L.H. & Feer,F.** 1990. *Neotropical Rainforest Mammals – A field guide*. 2ed. Chicago: The University of Chicago.
- Esser, H. Brown, D, Liefting, Y.** 2010. Swimming in the Northern Tamandua (*Tamandua mexicana*) in Panama. *Edentata* 11: 70-72.
- Fonseca, G.A et al.** 1996. Editorial: *Edentata* 3:2.
- Fraser, D.** 1997. Assessing Animal Well Being: common sense, uncommon science”. In *Food Animal Well Being*. Conference Proceedings and Deliberations, 13-15, Indianapolis.
- Harlow H and Suomi S** 1971 Social recovery by isolation-reared monkeys. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 81: 34-38
- Hughes, B.; Duncan, I.** The notion of ethological “need”, models of motivation and animal welfare. *Animal Behavior*, v.36, p. 1696-707, 1988
- Hosey, G, Melfi, V & Pankhurst, S.** 2009 *Zoo Animals: Behaviour, Management, and Welfare*. Oxford University Press: Oxford, UK
- Jimeno G,P.** 2003 Evaluación de una Dieta para Tamanduás (*Tamandua* spp.) utilizada en el Jardín Zoológico de Rosario, Argentina y el Zoológico La Aurora, Guatemala. *Edentata* 6: 43-50
- Kagan, R. & Veasey, J.** 2010. Challenges of zoo animals welfare. In: Kleiman, D.G, Thompson, K.V (eds). *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques for Zoo Management* (2.ed.).University of Chicago Press: Chicago.
- Kleiman DG** 1994. Mammalian Sociobiology and Zoo Breeding Programs. *Zoo Biology* 13:423-432
- Kleiman DG** 1996 Mammalian Reproductive Behavior. In: Kleiman DG, Allen ME, Thompson KV, Lumpkin S and Harris H (eds) *Wild Animals in Captivity: Principles and Techniques* pp 334-343. University of Chicago Press: Chicago, USA
- Koontz FW and Roush RS** 1996 Communication and social behaviour. In: Kleiman DG, Allen ME, Thompson KV, Lumpkin S and Harris H (eds) *Wild Animals in Captivity: Principles and Techniques* pp 334-343. University of Chicago Press: Chicago, USA
- Krebs CJ 1999** *Ecological Methodology*. Harper Collins Publishers: New York, USA.
- Krebs, J.R. & Davies, N.B.**1993. *An Introduction to Behavioural Ecology*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.

- Kreger, M. D., Hutchins, M. & Fascione, N.** (1998) Context, ethics, and environmental enrichment in zoos and aquariums. In: *Second Nature*. D. J. Shepherdson, J. D. Mellen & M. Hutchins (eds). Pp. 59–82. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Lehner, P. N.** 1998. *Handbook of Ethological Methods*. Cambridge University Press, Cambridge
- Line SW and Morgan KN** 1991 The effects of two novel objects on the behavior of singly caged adult rhesus macaques. *Laboratory Animal Science* 41: 365-369
- Lorenz, K.Z.** 1981. *The foundations of ethology*. Springer Verlag:Viena, Áustria.
- Lubin, YD and Montgomery GG** 1981 Defences of *Nasutitermes* termites (Isoptera, Termitidae) against *Tamandua* anteaters (Edentata, Myrmecophagidae). *Biotropica* 13: 66-76
- Lubin, Y. D.** 1983.Eating ants is no picnic. *Natural History*, v. 92, n. 10. Pp. 55-57.
- Maple TL** 1980 *Orangutan behavior*. Van Nostrand Reinhold: New York,USA
- Martin P and Bateson P** 1993 *Measuring Behaviour: An Introductory Guide*. Cambridge University Press: Cambridge, UK
- Mason GJ** 1991 Stereotypes: a critical review. *Animal Behavior* 41: 1015-1037
- Mason G and Mendl M** 1993 Why is there no simple way of measuring animal welfare? *Animal Welfare* 2:301–319
- Medri, I.M. & Mourão,G.** 2010. Dieta de Tamanduá-Bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) no Pantanal da Nhecolândia, Brasil. *Edentata*, n.5, p. 29-34, 2003.
- Mench JA** 1998 Importance of exploratory behavior. In: Shepherdson DJ, Mellen JD and Hutchins M (eds) *Second Nature: Environmental Enrichment for Captive Animals* pp 30-46. Smithsonian Institution:Washington DC, USA
- Mendl, M.** 2001. Assessing the welfare state. *Nature* 410: 31-32.
- Meritt, D. A.** 1975 The lesser anteater *Tamandua tetradactyla* in captivity. *International Zoo Yearbook* 15: 41-45
- Miranda, G.H.B.** 2004.Ecologia e conservação do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) no Parque Nacional das Emas. PhD. Diss. Universidade de Brasília, Brasil.
- Miranda, F.R.** 2012. Status de conservação de tamanduás no Brasil. Pp: 14-25. In: *Manutenção de Tamanduás em Cativeiro*. Editora Cubo: São Carlos, SP.
- Montgomery GG** 1985 *The evolution and ecology of armadillos,sloths and vermilinguas* pp 365-387. Smithsonian Institution Press: Washington DC, USA
- Montgomery, G.G & Lubin , Y.D.** 1977. Prey influences on movements of neotropical anteaters. In: *Proceedings of the 1975 Predator Symposium*, R. L,Philips & Jonkel, C,J (eds). Pp:103-131.

- Naples, V.L.** 1985. The superficial facial musculature of the sloths and anteaters. In Montgomery, G.G. The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas. Pp: 173-189. Smithsonian Institution Press: Washington, DC.
- Naples, V. L.** 1999. Morphology, evolution and function of feeding in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). *J. Zool. Lond.*, London, v. 249, Pp. 19-41.
- Neuringer, A.** 1969. Animals respond for food in the presence of free food. *Science*, v. 166, Pp. 339-41.
- Novak, M.A & Suomi, S.J.** 1991 Social interaction in nonhuman primates: An underlying theme for primate research. *Applied Animal Behaviour Science* 41. Pp:308-314
- Nowak, R.M.** 1999. Anteaters. In: *Walker's mammals of the world*. Pp: 154-156. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Novak, M.A & Suomi, S.J.** 1988. Psychological well-being of primates in captivity. *Animal Psychology* 43: 765-773.
- Odberg, F.O.** 1978. Abnormal behaviours: stereotypies. World Congress on Ethology applied to Zootechn. Madrid. Pp. 475- 480
- Odberg F.O.** 1987 The influence of cage size and environmental enrichment on the development of stereotypies in bank voles (*Clethrionomys glareolus*). *Behavioural Processes* 14: 155-173
- Oksanen J** 2013 *Vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.0-8. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan> (acessado em 2 Junho 2014)
- O'Neill PL, Novak MA and Suomi SJ** 1991 Normalizing laboratory-reared rhesus macaque (*Macaca mulatta*) behavior with exposure to complex outdoor enclosures. *Zoo Biology* 10: 237-245
- Philips CJC, Davies E and Lisle A** 2012 Housing systems to meet the behavioural needs of a solitary mammal with an extensive home range: The Julia Creek dunnart (*Sminthopsis douglasi*). *Applied Animal Behavioral Science* 141: 36-42
- Platt DM and Novak MA** 1997 Videostimulation as enrichment for captive rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Applied Animal Behaviour Science* 52: 139-55
- Price EE and Stoinski S** 2006 Group size: Determinants in the wild and implications for the captive housing of wild mammals in zoos. *Applied Animal Behaviour Science* 103: 255-264
- Primack, R.B & Rodrigues, E.** 2006 *Biologia da Conservação*. Editora Planta: Londrina, Brazil.
- R Core Team 2013** *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Redford, K. H.; Dorea, J. G.** 1984. The nutritional value of invertebrates with emphasis on ants and termites as food for mammals. *Journal of Zoology*, 203: 385-395.

- Redford, K.** 1985. Feeding and food preferences in captive and wild giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). *J. Zool. Lond., London*, v. 205, p. 559-572.
- Rodrigues, F & Marinho-Filho, J.** 2003. Home ranges of translocated lesser anteaters (*Tamandua tetradactyla*) in the Cerrado of Brazil. *Oryx* 35 (2):166-169.
- Rodrigues, F.H.G. et al.** 2008. Diurnal rest sites of translocated lesser anteaters (*Tamandua tetradactyla*) in the Cerrado of Brazil. *Edentata* 5: 44-46.
- Shaw, J. H.; Carter, T.S.** 1980. Giant Anteaters. *Natural History*, v. 89: p. 62-67.
- Shannon E and Weaver W** 1949 *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press: Illinois, USA
- Shapiro SJ, Bloomsmit MA, Porter LM and Suarez SA** 1996 Enrichment effects on rhesus monkeys successively housed singly, in pairs, and in groups. *Applied Animal Behaviour Science* 48:159-172
- Shepherdson DJ, Carlstead K, Mellen JD and Seidensticker J** 1993 The Influence of Food Presentation on the Behavior of Small Cats in Confined Environments. *Zoo Biology* 12:203-216
- Shepherdson, D.J.**1998 Introduction: tracing the path of environmental enrichment in zoos. In: Shepherdson DJ, Mellen JD and Hutchins M (eds) *Second Nature: Environmental Enrichment for Captive Animals* pp 1-14. Smithsonian Institution: Washington DC, USA
- Silveira, E.K.P.** 1968. *Mammals of South America: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats*. University of Chicago Press. Pp:174-187.
- Superina, M.** 2012. Um Passeio pela biologia dos tamanduás. In: Miranda FR (ed) *Manutenção de tamanduás em cativeiro*. Editora Cubo: São Carlos, Brazil.
- Superina, M. & Abba, A.M.** 2010. The 2010 Anteater Red List Assessment. *Edentata* 11(2): 96-115.
- Swaisgood RR and Shepherdson DJ** 2005 Scientific Approaches to Enrichment and Stereotypies in Zoo Animals: What's Been Done and Where Should We Go Next? *Zoo Biology* 24:499-51
- Thorpe, W.H.** 1969. *The assessment of pain and distress in animals*. Appendix III. In: Brambell, F.W.R. Report of the Technical Committee to Enquire into the welfare of animals kept under intensive husbandry conditions. HMSO, London.
- Trovati, R.G. & Brito, B.A.** 2009. Note on displacement and home range of anteater (*Tamandua tetradactyla*) translocated in Brazilian Cerrado. *Neotropical: Biology and conservation*, 4 (3):23-29.
- Vasconcellos, A.S.** 2004. *Enriquecimento ambiental para o lobo-gurá (Chrysocion brachyurus)*. 108 p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Experimental – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo).

Vasconcellos, A.S, Guimarães, M.A.B.V, Oliveira, C.A, Pizzutto, C.S & Ades, C. 2009. Environmental enrichment for maned wolves: group and individual effects. *Animal Welfare* 18: 289-300

Vasconcellos, A.S & Ades, C. 2012. Possible limits and advances of environmental enrichment for wild animals. *Revista de Etologia* 11(1): 37-45

Vizcaíno, S.F. & Loughry, W. J. 2008. *The biology of xenarthra*. University Press of Florida.

Waite C and Buchanan-Smith HM 2001 What time is feeding? How delays and anticipation of feeding schedules affect stump-tailed macaque behavior. *Applied Animal Behavioral Science* 75: 75-85

Wetzel, R.M. 1985. The species of *Tamandua* grey. (Edentata, Myrmecophagidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 88: 95-112.

Young RJ 2003 *Environmental Enrichment for Captive Animals*. Universities Federation for Animal Welfare: Oxford, UK

Universities Federation for Animal Welfare, 2000. Guia para o enriquecimento das condições ambientais do cativeiro. Tradução de Simona Celotti. São Paulo: Sociedade Zoófila Educativa. 94 p.