

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GÉRIAS
Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde

TAMANDUÁ BANDEIRA:
Vida livre e cativoiro

Taís Nogueira Fernandes

Belo Horizonte
2009

Taís Nogueira Fernandes

**TAMANDUÁ BANDEIRA:
Vida livre e cativoiro**

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Departamento de Zoologia de
Vertebrados da Pontifícia Universidade
Católica de Minas Gerais para obtenção do
título de Mestre.

Orientador: Robert John Young

Belo Horizonte
2009

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Fernandes, Tais Nogueira

F363t Tamanduá Bandeira: vida livre e
cativoiro / Tais Nogueira Fernandes. Belo Horizonte,
2009.

61f. : Il.

Orientador: Robert John Young

Dissertação (Mestrado) - Pontifícia

Universidade Católica de Minas

Gerais. Programa de Pós-Graduação em
Zoologia de Vertebrados.

1. Tamanduá Bandeira -

Comportamento. 2. Ecologia. 3. Tamanduá Bandeira –
Conservação. 4. Alimentação dos animais. I. Young,
Robert John. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas
Gerais. Programa de Pós-Graduação em Zoologia dos
Vertebrados. III. Título.

CDU: 599.312

AGRADECIMENTOS

Cauê, filho querido: MUITO OBRIGADA!

Marcelo, obrigada pelo amor, pela compreensão, carinho, incentivo, apoio e suporte. Maminha e Popeye meus ídolos! Muito obrigada pelo amor incondicional e por manter o ninho e os braços abertos, sempre prontos pra me receber!

Carol e Mirna: minhas irmãs queridas e melhores amigas. Valeu !!!!

Robert Young: muito obrigada! Obrigada pela confiança desde o início! Obrigada pela liberdade de idéias!

Danusa Guedes, valeu demais por fazermos a parte de “vida livre dos tamanduás” juntas na Canastra. Valeu a força e incentivo (mesmo de longe).

Agradeço a Fernando Alves Oliveira, que me acompanhou prontamente na última campanha de campo à Serra da Canastra.

Agradeço a Guilherme de Moraes e Licia Arruda, pelas coletas de formigas, pelas coletas de dados, pelos papos e por terem continuado até o fim crescendo junto comigo.

A Fernando Pereira e Karina Mendes, agradeço pela ajuda na coleta de formigas, pelos papos e aprendizagem mútua.

Maria Luiza, obrigada pela geral semanal nos bastidores!

Agradeço à Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte e equipe, não só pelas autorizações, permissões e adequações de pesquisas na segunda etapa, mas também pela boa relação desde 2001.

Agradeço em especial os tratadores que abriam o recinto e nos acompanhavam, esperando que as ofertas de formigas fossem feitas para só então limpar o recinto e alimentar os tamanduás. Agradeço o “Seu Pedro” da casa de répteis, pessoa simpaticíssima, por preparar tão prestativamente as armadilhas de sapucaia na noite anterior à coleta, e pelos papos e cafezinhos.

Agradeço a Fábio Prezoto, por me receber em Juiz de Fora, e me reintroduzir no mundo dos insetos; por vir a BH e me ajudar com os ninhos de formigas na Fundação. Valeu também pelo envio de bibliografia pelo correio!

E por falar em bibliografia pelo correio, agradeço a Yael Lubin, que me enviou lá de Israel, um calhamaço de bibliografia difícil de ser encontrada; autografada! Agradeço a todos que me enviaram bibliografia também por email, mesmo sem me conhecer.

Agradeço demais aos colegas de sala, que tornaram o mestrado ainda mais prazeroso, agradeço especialmente o Léo Nascimento, de quem eu fiz o ouvido de pinico deliberadamente! Agradeço também aos colegas transeuntes de mestrado, que não freqüentaram aulas comigo, mas me deram corda e papo nas horas vagas.

Aos meninos da Guira Guira que confiaram no meu trabalho e me proporcionaram novos horizontes nesse período.

Agradeço ao corpo docente e equipe do mestrado da PUC, especialmente à Sônia Talamoni,

Aos amigos que nem sabem a importância que têm pra mim (na verdade espero que saibam): Máira Caldas, Danusa Guedes, Léo Nascimento, Vinícius Faria (Virgílio mais Nois), Thomaz Chausson , Miguel Ângelo, Sandra Quadros, Luciana Sichel, “us Divinóps” e “us Belorizonte” (não necessariamente nessa mesma ordem).

Ao IBAMA pelas licenças nas duas fases do trabalho.

Pelo fomento da primeira parte agradeço:

FIP

Fundação O Boticário de Proteção a Natureza

IDEA WILD

Pela bolsa de pós-graduação, *Stricto sensu*, agradeço à Capes.

Por último e não menos importante, agradeço às ‘intempéries’ que andaram “atravancando meu caminho”*, pois no fim das contas, me deixaram mais forte!

*Referência ao texto:

““Todos esses que aí estão atravancando meu caminho, eles passarão...eu passarinho!”

Mário Quintana

EPÍGRAFE

"Lute com determinação, abrace a vida com paixão, perca com classe e vença com ousadia. O mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito para ser insignificante."

Charles Chaplin

RESUMO

O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) é um mamífero restrito a região neotropical que consta nas listas de espécies ameaçadas, mas seu comportamento e ecologia ainda são pouco conhecidos. Dados do comportamento em vida livre da espécie foram coletados no Parque Nacional da Serra da Canastra e complementados com estudos em cativeiro na Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte. Evitam atividade durante as horas mais quentes e mais frias do dia, dormindo nesses períodos. Enquanto acordados mudam de comportamento constantemente e parecem direcionar o forrageamento de acordo com o custo-benefício da aquisição de presas. Parecem poder associar o estímulo negativo da dor ao odor de algumas formigas (como as *Atta*) para evitá-las em futuros episódios de alimentação.

PALAVRAS-CHAVE: Tamanduá-bandeira, *Myrmecophaga tridactyla*, Comportamento animal, Ecologia, História Natural, Alimentação.

ABSTRACT

The giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) is a mammal restricted to the Neotropical region contained in the lists of endangered species, but their behavior and ecology are still largely unknown. Data from the behavior of giant anteaters in the wild were collected in Parque Nacional da Serra da Canastra and complemented with studies in captivity in Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte. Avoid activity during the hottest and coldest periods of day, sleeping in these periods. When awake, constantly change their behavior and appear to direct the foraging according to the cost-benefit of the acquisition of prey. Seem to associate the negative stimulus of pain, to the odor of some ants (like *Atta*) to avoid them in future episodes of feeding.

KEY-WORDS: Giant-anteater, *Myrmecophaga tridactyla*, Animal behaviour, Ecology, Natural History, Feeding.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico de comparação das médias de tempo totais entre as categorias comportamentais.....	16
Figura 2: O gráfico ilustrativo de como as porções de formigas oferecidas aos tamanduás foram alteradas a cada porção (ou oferta) subsequente por tamanduá.....	34
ANEXO I:	
Figura 3: Pote de oferta com <i>Atta</i>	67
Figura 4: Foto de cópula na manobra.....	67
Figura 5: Foto de pombo predado em detalhe.....	68
Figura 6: Foto do tamanduá com o pombo predado.....	68

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Parte 1: Comportamento de Tamanduá Bandeira em Vida Livre.....	10
1.1.1 Introdução.....	10
1.1.2 Materiais e Métodos.....	13
<i>1.1.2.1 Local do estudo.....</i>	13
<i>1.1.2.2 Coleta de dados.....</i>	13
<i>1.1.2.3 Esforço amostral.....</i>	14
<i>1.1.2.4 Análise de dados</i>	15
1.1.3 Resultados.....	15
<i>1.1.3.1 Esforço amostral</i>	15
<i>1.1.3.2 Dados quantitativos.....</i>	15
<i>1.1.3.3 Dados qualitativos.....</i>	17
<i>1.1.3.3.1 Padrão temporal de atividade.....</i>	18
<i>1.1.3.3.2 Interações sociais.....</i>	18
<i>1.1.3.3.3 Mortalidade.....</i>	19
<i>1.1.3.3.4 Camuflagem.....</i>	19
1.1.4 Discussão.....	19
<i>1.1.4.1 Uso do tempo.....</i>	19
<i>1.1.4.2 Ninhos das presas.....</i>	21
<i>1.1.4.3 Padrão temporal de atividade.....</i>	22
<i>1.1.4.4 Interações sociais.....</i>	23
<i>1.1.4.4.1 Fêmea com dois filhotes.....</i>	25
<i>1.1.4.5 Mortalidade.....</i>	27
<i>1.1.4.6 Camuflagem.....</i>	28
<i>1.1.4.7 Dificuldades da pesquisa.....</i>	28
1.2 Parte 2: Cativo.....	30
1.2.1 Preferência Alimentar de Tamanduá- bandeira	
Por que não se Alimentam de Formigas Cortadeiras ?.....	30
1.2.1.1 Introdução.....	30
1.2.1.3 Materiais e Métodos.....	32

1.2.1.4 Resultados.....	35
1.2.1.4.1 Oferta de Atta.....	35
1.2.1.4.2 Oferta de Camponotus (grupo controle).....	36
1.2.1.4.3 Comparação do uso do tempo.....	37
1.2.1.5 Discussão.....	37
1.3 Resultados não esperados em cativeiro.....	40
1.3.1 Cópula na manobra.....	40
1.3.2 Consumo de pombo.....	43
2 DISCUSSÃO.GERAL.....	46
2.1 Presas e deslocamento no habitat.....	46
2.2 Aprendizagem.....	47
2.3 Machos e fêmeas	48
3 CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS	51
ANEXO I (Imagens animais).....	67

1 INTRODUÇÃO

1.1 Parte 1: Comportamento de Tamanduá Bandeira em Vida Livre

1.1.1 Introdução

O tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* -Linnaeus, 1758) é um mamífero antes classificado na ordem Xenarthra e agora é espécie membro da ordem Pilosa (GARDNER, 2005; BININDA-EMONDS, 2007) considerado “quase ameaçado” de extinção (Near Threatened) e com a população em queda pela IUCN na lista vermelha das espécies (IUCN, 2008). O declínio populacional está relacionado à ocupação humana, que aumenta o desmatamento e restringe a área de vida da espécie (DRUMOND, 1994), também é associado a atropelamentos (FISCHER ET AL, 2003), queimadas (SILVEIRA ET AL, 1999) e caça (LEEUWENBERG, 1997).

São esguios, pesando entre 31 e 45 kg quando adultos (SILVEIRA, 1969). De pelagem grossa, curta e acinzentada, com partes das patas anteriores brancas e uma faixa lateral longitudinal preta de contorno branco, que começa no meio do dorso e desce do dorso ao peito (SILVA, 1994). A cauda, que pode medir 0,9 m, possui pelagem mais longa e mais escura que o resto do corpo, que varia de um a dois metros (com a cauda). Não apresentam dimorfismo sexual (NOWAK, 1999), assim, machos e fêmeas não podem ser distinguidos sem captura e manuseio do animal (POCOCK 1924; SHAW E CARTER 1980; DINIZ ET AL; 1995).

Os tamanduás-bandeira possuem adaptações morfológicas ao hábito alimentar constituído basicamente de formigas e térmitas. Embora tenham audição e visão pobres, e ausência de dentes, apresentam adaptações eficientes para aquisição de alimento, como focinho longo e cônico, e longa língua protrátil (inserida ao externo), umedecida pelo muco pegajoso produzido pelas grandes glândulas salivares e estômago extremamente muscularizado (NAPLES, 1999). O olfato apurado e os membros anteriores bem desenvolvidos providos de poderosas garras (particularmente a terceira, com até 6,5 cm (CHEREZ, 1994) protegidas por apoio palmar lateralizado, também são adaptações eficientes do tamanduá para conseguir seu alimento (DRUMOND, 1992; NAPLES, 1999; SHAW ET AL, 1987), sendo também seu único meio de defesa (CUBAS ET AL 2006). Se ameaçado, apresenta um comportamento defensivo característico, ergue-se apoiado nos membros posteriores e utiliza a cauda como um terceiro apoio, formando assim um tripé, deixando seus membros anteriores livres para eventual defesa (MIRANDA E COSTA, 2006).

Possuem adaptações fisiológicas devido à baixa ingestão calórica que formigas e térmitas proporcionam, apresentam baixo metabolismo (29–33% das taxas esperadas para um mamífero desse porte) (McNAB, 1985; McNAB, 2000), e baixa temperatura corpórea em comparação com outros mamíferos (CAMILO-ALVES, 2003; FERNANDES E YOUNG, 2008). O alto índice de economia de água (determinado pela quantidade ingerida de energia e água, e, pela digestibilidade de térmitas e formigas) permite que os mirmecófagos sejam adaptados a ambientes mais áridos sem ingestão direta de água (COOPER E WITHERS, 2004). Tamanduás podem abaixar sua temperatura em até 6,5 °C ao dormir, o que indica uma condição de entorpecimento raso, e heterotermia (FERNANDES E YOUNG, 2008). Ao dormir, geralmente enrolam seu corpo e cobrem-se com a cauda, o que intensifica a camuflagem no ambiente (SHAW E CARTER, 1980).

São animais solitários (SHAW ET AL, 1985), que podem ser encontrados aos pares durante o período de acasalamento e pela associação entre a mãe e o filhote, que equivale ao período de amamentação e início do desenvolvimento no qual o filhote é carregado no dorso da mãe (SHAW ET AL, 1987, JEREZ E HALLOY, 2003). O filhote permanece acompanhando a mãe provavelmente até dois anos de idade, forrageando ao lado dela (JEREZ AND HALLOY, 2003). A gestação dura de 170 a 190 dias (SHAW ET AL, 1987), e o filhote ao nascer é capaz de escalar o dorso da mãe, onde se camufla, pois por permanecer na porção final do dorso da mãe, sua linha lateral tende a coincidir com a continuidade da linha lateral da mãe (CHEREZ, 1994). São poliétricos (FLINT, 1998), podendo reproduzir em qualquer época do ano, tanto em cativeiro quanto em vida livre (PATZL ET AL, 1998; BERESCA E CASSARO, 2001).

A espécie (*Myrmecophaga tridactyla*) ocorre desde o sul de Belize e Guatemala até o norte da Argentina, estando sua distribuição restrita à região neotropical (WETZEL, 1982), mas provavelmente extinto no Uruguai (EISENBERG E REDFORD, 1999). No Brasil ocorre em todos os biomas (FONSECA ET AL, 1996), mas aparentemente são mais abundantes em ambientes abertos, onde se deslocam com maior facilidade e no qual suas presas também são mais abundantes (EISENBERG E REDFORD, 1999; WETZEL, 1985). Frequentemente utilizam matas e fragmentos de mata para dormir, onde as temperaturas tendem a ser mais amenas, e devido a uma vegetação mais densa, o local tende a ser mais seguro contra predação que áreas mais abertas (MOURÃO E MEDRI, 2007; CAMILO-ALVES E MOURÃO 2006; MEDRI E MOURÃO, 2005b).

Podem apresentar padrão de atividade principalmente noturno (MONTGOMERY E LUBIN, 1977), ou diurno, pois a atividade tende a aumentar durante o dia em regiões de grande altitude ou com temperaturas mais baixas (SHAW ET AL, 1985; 1987; MEDRI E

MOURÃO, 2005b). O padrão de atividade diurno ou noturno, e uso de diferentes tipos de fitofisionomias variam de uma região para outra, e esta variação está associada à variação térmica do ambiente (FERNANDES E YOUNG, 2008).

A descrição do tamanho da área de vida varia muito de um trabalho para outro (de 2,5 km² a 25 km²) (SILVEIRA, 1969; SHAW ET AL, 1987; MONTGOMERY E LUBIN, 1997; MEDRI E MOURÃO, 2005b). A média entre eles é de 11,5 km², com descrições de 3,7 km² para machos e 2,7 km² para fêmeas (SHAW ET AL, 1987), 5,7 km² para machos e 11,9 km² para fêmeas (MEDRI E MOURÃO, 2005b), 9 km² para ambos os sexos (SILVEIRA, 1969), e até áreas de vida relatadas de 25 km² para ambos os sexos (MONTGOMERY E LUBIN, 1997). Apesar de haver uma diferença na área de vida da espécie entre as regiões, é consenso que haja sobreposição de áreas de vida de ambos os sexos, sendo a sobreposição maior em áreas ocupadas por fêmeas (SHAW ET AL, 1987). A área de vida é explorada com o tamanduá forrageando em busca de alimento. A procura por alimento envolve componentes espaciais e temporais, além do tipo de presa e estratégia de captura dessas presas, acarretando uma série de decisões a serem tomadas com vistas a extrair o máximo de energia do ambiente (através da aquisição de presas), gastando o mínimo de energia possível. Este processo é descrito pela teoria do forrageamento ótimo (KREBS E DAVIES, 1996; BENHAMOU, 1994; RICKLEFS E MILLER, 1999, ALCOCK, 2005). A teoria do forrageamento ótimo é baseada na idéia de que a seleção natural molda o comportamento de forragear dos animais para maximizar o ganho de energia (RICKLEFS E MILLER, 1999), e é melhor aplicada em animais cujos sítios de alimentação são imóveis (SIH E CHRISTENSEN, 2001).

Como um animal de adaptações morfológicas e fisiológicas tão distintas interage com o habitat, com suas presas e com outros indivíduos? Porque uma espécie ameaçada de extinção e tão interessante é tão pouco estudada e conhecida? É exatamente sobre esse tipo de questão que se pretende levantar hipóteses, dissertar e responder. Este trabalho enfoca a ecologia e o padrão de comportamento de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) em vida livre, no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.

1.1.2 Materiais e Métodos

1.1.2.1 Local do estudo

O Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC) foi criado em 1972 com o intuito de proteger as nascentes do Rio São Francisco. O Parque fica entre os meridianos 45°15' e 47°00' e os paralelos 20°00' e 20°30', localizado a sudoeste no estado de Minas Gerais, possui área de 71.525 ha do Chapadão da Canastra, e de 130.000 ha do entorno (Chapadão da Babilônia). O bioma de cerrado é dominante, com influência de Mata Atlântica. Sua altitude média é de 1.300m. A região abrange as porções de cabeceiras das bacias hidrográficas dos rios São Francisco e Paraná. O clima predominante no domínio do cerrado é o tropical sazonal de inverno seco. A temperatura média anual fica em torno de 22-23° C (MMA/IBAMA, 2005).

1.1.2.2 Coleta de dados

Os dados foram coletados de agosto de 2002 a novembro de 2003. Os pesquisadores saíam de São Roque de Minas antes de o sol nascer e voltavam após o pôr do sol, quando não havia mais luz que possibilitasse a visualização do comportamento dos animais. A principal área amostrada do Parque abrange desde a entrada a partir de São Roque de Minas até a entrada para São João Batista, dos dois lados da estrada principal que corta o parque.

As estradas do Parque foram percorridas de carro à procura dos animais que eram inicialmente localizados com binóculos (BUSHNELL, 8 X 21). Assim que detectados, os animais eram alcançados a pé e acompanhados a uma distância média de 10 metros, com os pesquisadores sempre contra o vento para que não fossem detectados pelo olfato apurado dos animais (a detecção dos pesquisadores interfere no comportamento natural e conseqüentemente na coleta de dados). A localização inicial e final era registrada em GPS (GARMIN ETREX), mas por motivos inoportunos de perdas e danos, os dados de GPS não puderam ser utilizados. Um termômetro de ambiente foi utilizado para registrar a temperatura ambiente no momento em que um animal era localizado.

O método de coleta de dados utilizado foi o focal contínuo (ALTMANN, 1974), com exceção do comportamento “cava”, registrado através de amostragem de comportamento (ALTMANN, 1974), que por ser um comportamento extremamente rápido, mensura-se a frequência em que ocorre e não o tempo que ele demanda. O etograma para coleta de dados continha os seguintes comportamentos:

(1) “Anda forrageando”, quando o animal se deslocava com o focinho voltado para o chão, movimentando-se e forrageando simultaneamente.

2) “Parado forrageando”, quando o animal parava e mantinha o focinho voltado para o chão sem comer, mas procurando alimento.

3) “Come”, quando o animal se alimentava, visualizado por movimentos na língua e garganta.

4) “Inspeção do ambiente”, quando o animal erguia a cabeça na horizontal ou a um ângulo acima de 90°.

5) “Outros”, utilizado para os comportamentos não descritos no etograma.

6) “Não visível”, quando o animal fazia alguma manobra que dificultasse visualizar seu comportamento.

7) “Cava”, quando o animal utilizava uma das patas para ter acesso ao alimento.

Cada indivíduo foi acompanhado por aproximadamente uma hora, ou até que fosse detectada a presença dos pesquisadores ou impossibilitada a visualização. O tempo de cada comportamento era medido continuamente com um cronômetro e esses dados eram registrados em um gravador de voz portátil, que posteriormente eram repassados para uma planilha no computador.

Sempre que possível, o ninho predado era conferido, com o intuito de observar um possível padrão de ataque.

Foram feitas anotações *ad libitum* de comportamentos e eventos raros (mas importantes) não descritos no etograma. Essas anotações qualitativas permitiram registrar comportamentos que ocorrem com pouca frequência, e levantar hipóteses acerca da provável função (ou razão) desses comportamentos para tamanduás-bandeira.

1.1.2.3 Esforço amostral

Os dados foram coletados durante 17 meses, com duas viagens a campo por mês, totalizando aproximadamente 102 dias em campo com as buscas por tamanduás acontecendo geralmente entre 06h e 30min e 18 horas. Ocasionalmente as buscas iniciavam mais cedo e terminavam mais tarde. Foram coletados dados quantitativos (com uso de etograma) de 26 indivíduos, e apesar do número de indivíduos detectados ter sido muito maior, outras coletas não foram possíveis, pois alguns indivíduos perceberam a presença dos pesquisadores antes do início da coleta, ou tiveram seu comportamento alterado por turistas no parque, o que poderia causar um viés na amostra caso houvesse coleta de dados.

1.1.2.4 Análise de dados

Para análise dos dados, o comportamento “não visível” foi excluído.

Para analisar a porcentagem de variação de cada comportamento, foi feita a análise de componentes principais

1.1.3 Resultados

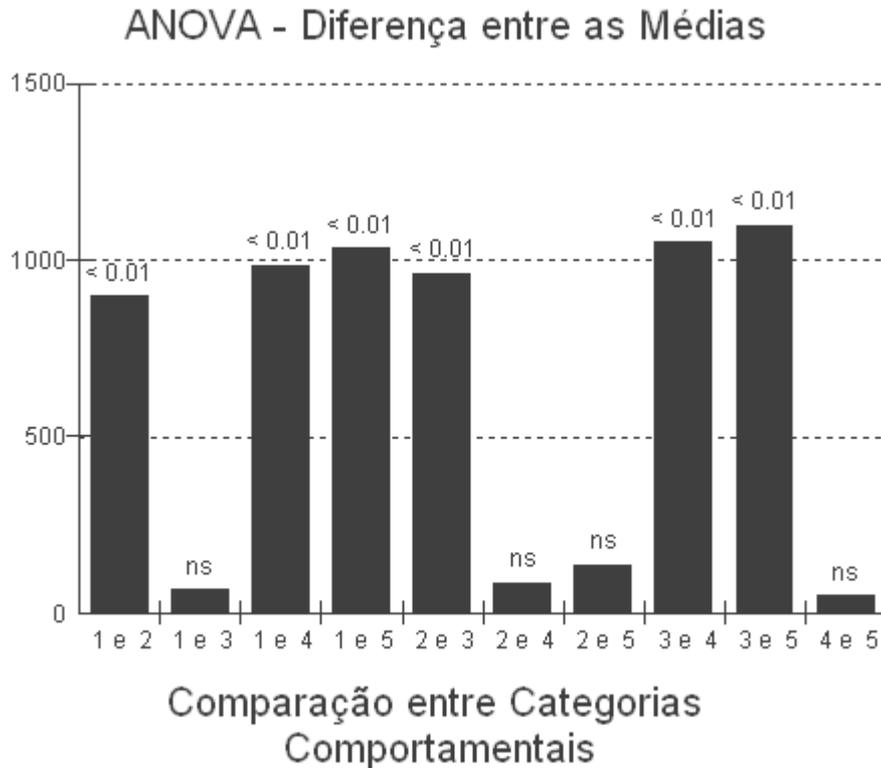
1. Esforço amostral

Os 26 indivíduos cujos comportamentos foram registrados totalizam 68.340 segundos (18 horas e 59 minutos) de observação em campo com uso de etograma, que equivale a sucesso de coleta de dados de 1,62% do tempo total de um esforço amostral de aproximadamente 1.173 horas em campo.

Observações não quantificadas durante o período amostral permitiram coletar dados qualitativos de extrema importância (visto a raridade do comportamento e a necessidade de descrição minuciosa) acerca de comportamentos não descritos no etograma e de interações entre indivíduos. Os dados qualitativos não estão inclusos na porcentagem de 1,62% descrita acima.

1.1.3.2 Dados quantitativos

Durante o período de atividade, o tempo gasto em cada atividade não foi homogêneo ($\chi^2 = 66206.737$, $GL = 4$, $p \leq 0,0001$). O teste de Tukey através da análise “ANOVA: um critério” com 1% de significância apresenta a maior média de para o comportamento ‘comer’ (1115,9), ou seja, a maior parte do tempo em atividade, o tamanduá-bandeira utiliza desempenhando o comportamento de comer. A segunda categoria comportamental que ocupa mais tempo da atividade dos tamanduás é ‘anda forrageando’ (1049.4), seguido de ‘parado forrageando’ (152.9), ‘inspeção do ambiente’ (65.3) e por último o comportamento da categoria ‘outros’ (16.5). O gráfico da Figura 1 apresenta a comparação da duração média entre os comportamentos do etograma.



Legenda: Categorias comportamentais: 1) anda forrageando, 2) parado forrageando, 3) come, 4) inspeção do ambiente, 5) outros, ns) não significativo, ≤ 0.01) valor de 'p' significativo para o teste.

Figura 1: Gráfico de comparação das médias de tempo totais entre as categorias comportamentais.

O gráfico acima apresenta a comparação de como os tamanduás dividem o tempo total de atividade desempenhando cada comportamento amostrado. O tempo médio do comportamento “anda forrageando” é significativamente maior em comparação aos demais comportamentos, exceto quando comparado com o comportamento “comer”, que apresenta a maior média de tempo total gasto e também é significativamente maior que as demais categorias. O tempo total médio do comportamento “parado forrageando” não apresenta diferenças significativas quando comparado com categorias que ocupam uma porção menor do tempo de atividade, que são: “inspeção do ambiente” e “outros”, evidenciando que o comportamento de permanecer ‘parado forrageando’ num mesmo lugar não ocupa uma porção significativa no tempo total de atividade.

A partir da análise descritiva dos comportamentos, foi extraída a média (e erro padrão, denominado de agora em diante de EP) do tempo despendido cada vez que um comportamento

foi executado. O comportamento ‘comer’ se prolonga por mais tempo ao ser executado, com duração média de $33,46 \pm 2,44$ EP segundos, seguido por “anda forrageando” ($18,67 \pm 0,49$ EP segundos), “inspeção do ambiente” ($12,31 \pm 2,42$ EP segundos) e “parado forrageando” ($4,33 \pm 5,34$ EP segundos).

Durante as observações, o comportamento de “cavar” não ocorreu em todos os episódios de alimentação. Quando executado, cavaram apenas uma vez em 58% das ocorrências, 20,58% cavaram duas vezes consecutivas e 21,2% cavaram acima de duas vezes consecutivas.

1.1.3.3 Dados qualitativos (descritivos)

O comportamento de inspeção do ambiente acontecia principalmente quando carros passavam nas estradas do Parque próximas à nossa localização, ou quando os pesquisadores eram detectados. Os tamanduás levantavam o focinho e viravam a cabeça em várias direções, numa movimentação similar à de quem desenha ondas curtas, e permaneciam imóveis durante determinado tempo, podendo voltar a movimentar o focinho no ar antes de sair em galopes ou voltar a forragear e comer.

Foi observado que os tamanduás forrageiam freqüentemente embaixo de uma planta da família Euriocaulaceae. Ao manipular tais plantas foi observado que formigas habitavam as raízes dessas plantas, construindo seus ninhos abaixo delas, mas as mesmas não foram identificadas, pois não tínhamos licença de coleta (dada a dificuldade em identificar formigas e térmitas, é imprescindível que haja coleta para identificação por especialistas).

Foram observados três eventos distintos de tamanduás bandeira arranhando pequenas árvores do cerrado (0,8 a 1,3 metros do chão – medidas estimadas) durante episódios de forrageamento.

Foi visualizado um tamanduá bandeira se alimentando em cima de um cupinzeiro de aproximadamente 2 metros de altura.

Com base nas observações de ninhos recém atacados por tamanduás, foi observado que os arranhões feitos pelas garras ocorriam normalmente na base ou pouco acima dela. Muitos dos ninhos nos quais os tamanduás haviam se alimentado, apresentavam buracos de formato cônico, causados pela inserção do focinho.

As visualizações de ataques a ninhos mais altos foram raras, pois os tamanduás se alimentaram quase que somente a partir de ninhos pequenos, hipógeos (ninhos construídos abaixo da superfície do solo) e quebradiços.

1.1.3.3.1 Padrão temporal de atividade

Durante os 102 dias amostrados, não foram observados tamanduás em atividade no início do dia, antes da temperatura ambiente atingir 23°C, embora tenha sido observada continuação de atividade com a temperatura ambiente diminuindo até 15°C.

Não foram encontrados tamanduás em atividade antes de 9 horas da manhã, embora as buscas tenham iniciado sempre com o nascer do sol. Foi observado um indivíduo em atividade que se deitou, cessando atividade às 14h20min, quando a temperatura ambiente estava a 36,5°C. Nenhum outro indivíduo foi observado em atividade acima dessa temperatura (36,5°C).

Durante as observações, houveram duas ocorrências em que os tamanduás cessaram suas atividades durante a chuva. Dois tamanduás, sendo um adulto e um jovem, permaneceram em atividade com o início da chuva e deitaram quando ela ficou mais forte. Um adulto cessou seus movimentos pouco antes da chuva cair, e permaneceu deitado por aproximadamente 2 horas, período em que choveu intensamente, uma hora após a chuva cessar, o tamanduá permaneceu inativo, provavelmente porque o ambiente permanecia em baixa temperatura.

1.1.3.3.2 Interações sociais

Foram observadas quatro ocorrências de mais de um tamanduá numa mesma área sem que houvesse confronto físico. Uma dessas ocorrências foi de uma fêmea com dois filhotes: um jovem no chão a aproximadamente um metro de distância da fêmea adulta, e um filhote ainda nas costas (infere-se ser uma fêmea por serem estas que desempenham cuidado parental na espécie).

Na segunda ocorrência de encontro, os tamanduás inspecionaram o ambiente um em direção ao outro, a uma distância estimada de aproximadamente 15 metros, e um deles se retirou da área sem aumentar a velocidade, apenas retornando à direção de onde veio, enquanto forrageava.

No terceiro encontro envolvendo dois indivíduos houve maior interação, com os tamanduás inspecionando o ambiente com o focinho para cima e movendo-se lateralmente como num grande círculo, mantendo-se um de frente para o outro, mas a uma distância considerável, estimada de mais de 5 metros um do outro; quando então cessaram a encaração sem que os pesquisadores percebessem qual deles cessou primeiro, e voltaram a forragear, cada um se deslocando em uma direção.

Finalmente, o quarto encontro de tamanduás na mesma área não resultou em nenhum tipo de interação, com os mesmos forrageando normalmente, a aproximadamente 30 metros um do outro.

1.1.3.3 Mortalidade

Durante a primeira coleta de dados no parque, foi observada a carcaça queimada de um indivíduo jovem de tamanduá bandeira em uma área do Parque recém atingido pelo fogo. Nas coletas subseqüentes, não foi observado óbito de animais.

1.1.3.4 Camuflagem

Foi observada a eficiência da pelagem do tamanduá-bandeira permitindo-o se camuflar no ambiente, pois além de apresentar padrão de coloração semelhante ao ambiente, sua pelagem se assemelha a uma moita, o que dificulta detectá-lo no ambiente. Muitas vezes, ao ser detectado, sua postura corporal durante a alimentação e forrageio, faz confundir a cauda com a cabeça, podendo inferir a posição do animal somente pela direção à qual se desloca.

O comportamento de cobrir-se com a cauda ao deitar impossibilita que ele seja detectado de longe, e, mesmo a poucos metros de distância é muito difícil percebê-lo no ambiente.

1.1.4 Discussão

.

1.1.4.1 Uso do tempo

Um indivíduo de tamanduá-bandeira alimenta-se de 14.000 a mais de 30.000 formigas e térmitas por dia (MONTGOMERY E LUBIN, 1977; EISENBERG, 1981; NOWAK, 1999). O tempo em que um tamanduá permanece se alimentando de um mesmo ninho de presas foi o comportamento mais prolongado e apesar disso, ainda assim foi breve, o que sugere baixa ingestão em números de insetos por ninho.

Devido à grande densidade de ninhos de presas no Parque Nacional da Serra da Canastra (DRUMOND, 1992), o tempo de cada deslocamento de forrageio e o tempo para que um tamanduá encontre um novo ninho a ser predado ou inspecionado são curtos. A ingestão de pequenas quantidades de presas por ninho é compensada pelo grande número de ninhos a partir dos quais se alimenta durante a atividade, forrageando em movimento durante grande parte do

tempo. É provável que o tempo de forrageio varie de acordo com a densidade de ninhos de presas em cada região, alterando o padrão de uso do tempo de acordo com o forrageamento ótimo. Assim, em áreas em que a densidade de ninhos de presas for menor, o tempo de deslocamento de um ninho até o próximo ninho a ser predado será maior, pois a distância entre eles também será maior, conseqüentemente, o tempo gasto se alimentando em cada ninho será maior, pois o tamanduá precisará se alimentar de mais formigas de cada ninho, tanto por ter gasto mais energia no deslocamento, quanto por encontrar um número menor de ninhos disponíveis para se alimentar.

As interações entre presa e predador são modeladas continuamente ao longo dos anos, num processo de coevolução, onde a presa é selecionada por mecanismos que aumentem seu sucesso de sobrevivência e onde o predador é selecionado por seu sucesso de captura. Assim, predador e presa se impulsionam mutuamente numa corrida armamentista evolucionária (KREBS E DAVIES, 1996; RICKLEFS E MILLER, 1999, ALCOCK, 2005). Ainda, o curto período de tempo gasto em cada ninho pode ser uma estratégia conservacionista que permitirá a manutenção do ninho a partir de episódios de alimentação que atuam como manejo sustentável que permite a permanência, a longo prazo, do recurso alimentar dentro da área de vida.

Tamanduás-bandeira, apesar de geralmente lentos, não são animais letárgicos, pois como observado, mudam de comportamento constantemente, mantendo grande atividade quando estão acordados.

O comportamento de levantar a cabeça para inspecionar o ambiente funciona não só para captação de odor no ar, mas também para um possível contato visual (COOPER JR, 2008). O posicionamento da cabeça, ao mesmo tempo em que adquire o benefício da informação sobre a direção e a distância do predador, assume também o risco de predação, pois em alguns casos o comportamento da presa em monitorar o ambiente pode ser detectado pelo predador (COOPER JR, 2008). Tal risco pode ser minimizado pelo comportamento de se manter imóvel durante determinado tempo na inspeção do ambiente. O comportamento da presa em permanecer imóvel acontece para aumentar a dúvida de detecção pelo predador, e é descrito como um comportamento anti-predatório (RATNER, 1975), no qual a presa pode ganhar tempo e informação para decisão de direção de fuga (COOPER JR, 2008).

Animais que forrageiam em bandos apresentam comportamentos anti-predatórios que sinalizam a presença de perigo iminente aos outros membros do grupo, que podem se posicionar em várias direções, analisando e inspecionando o ambiente com vários olhos e ouvidos trabalhando simultaneamente (BEAUCHAMP E RUXTON, 2007). Animais que

forrageiam solitariamente como tamanduás bandeira, não têm essa vantagem, precisando gastar um tempo relativamente longo (em comparação às demais categorias comportamentais analisadas) em cada inspeção do ambiente.

1.1.4.2 Ninhos das presas

Somando-se as médias de expressão dos comportamentos “comer” e de “inspecionar um ninho”, observamos que a média de tempo de manipulação e permanência num mesmo ninho é curta, proporcionando ataques brandos que apenas perturbam o ninho, sem destruí-lo. Uma exceção a esta regra é quando encontram ninhos com castas reprodutivas (DRUMOND, 1992), pois os episódios de alimentação mais duradouros foram em ninhos que continham indivíduos reprodutivos, com tempo de alimentação em um único ninho com formas aladas chegando a 21 minutos e 5 segundos. Uma vez que aladas possuem maior valor calórico por grama que operárias e soldados (REDFORD E DOREA 1984), é mais vantajoso alimentar-se de ninhos que as contenha.

Os ninhos de formigas e térmitas apresentam diferentes composições e resistência, que variam dos mais frágeis, aos mais resistentes (LUBIN E MONTGOMERY, 1981; DRUMOND, 1992). Sem considerar o tipo de defesa e recrutamento das espécies predadas, pode-se dizer que os ninhos mais resistentes representem um primeiro obstáculo aos ataques de tamanduás, pois ali estão presas de acesso mais difícil, requerendo um gasto energético maior que presas abrigadas em ninhos mais frágeis. Tais castelos de defesa não impedem que os tamanduás se alimentem a partir deles, mas podem tornar a opção de sítio alimentar menos atraente caso hajam ninhos mais frágeis na mesma área.

Outro ponto relevante é a localização e o tamanho da prole das presas. Espécies conhecidamente predadas por tamanduás como *Solenopsis* e *Camponotus* apresentam ninhos nos quais os ovos, pupa e larvas são além de maiores, mais acessíveis da parte externa. Ao remexermos um ninho de *Solenopsis* notamos facilmente a presença de pupas e larvas, como se esses fossem simplesmente enterrados em locais rasos no solo. Os ninhos de *Atta* por sua vez, abrigam a prole em câmaras mais internas e profundas, de difícil acesso, além de serem de menor tamanho (MEDEIROS, 1997). Tais observações acerca da preferência alimentar pelo tipo de prole das presas precisam ser confirmadas, mas os indícios são aceitáveis e podem acrescentar quanto à avaliação custo-benefício na aquisição e escolha do alimento.

A média de tempo gasto forrageando parado é de $4,31 \pm 0,17$ EP segundos, indicando o curto tempo de inspeção em que um tamanduá “decide” permanecer ou sair daquele ninho,

otimizando seu forrageamento. Com base na teoria do forrageamento ótimo, o tempo que o predador despende procurando ou perseguindo uma presa representa um gasto de energia (RICKLEFS E MILLER, 1999). Assim, quanto maior a capacidade da presa em escapar, ou quanto maior a dificuldade de aquisição da presa, maior será o custo para obtê-la e menor será o lucro energético, o que explica a preferência por ninhos hipógeos e quebradiços, e o fato de forragear em plantas fáceis de serem deslocadas, pois o acesso às presas requer menor gasto energético, podendo ser adquiridas, na maioria das vezes, com uma única expressão do comportamento cavar, ou mesmo utilizando apenas o focinho para penetrar o ninho, deixando buracos de formato cônico como vestígios no ninho de presas.

As visualizações de tamanduás arranhando pequenas árvores do cerrado podem estar relacionadas a um comportamento de forragear formigas que utilizam esse tipo de substrato e que compõem a alimentação da espécie (MOURÃO E MEDRI, 2005b; MONTGOMERU E LUBIN, 1977).

Apesar de não ter sido visto o tamanduá-bandeira escalando o murundu de 2 metros sob o qual se alimentava, observa-se que a capacidade de escalar da espécie (FLINT, 1998; YOUNG ET AL, 2003) se estende até a fase adulta (inicia com os neonatos escalando o dorso da mãe) (FLINT, 1998). À medida que os indivíduos envelhecem, tal comportamento fica menos frequente, mas parece ser mais acentuado em adultos estressados em cativeiro (FLINT, 1998).

1.1.4.3 Padrão temporal de atividade

Durante as observações, os tamanduás foram avistados em atividade no Parque tanto durante o meio do dia quanto nas horas finais do dia. Os dados de atividade diurna de tamanduás-bandeira no Parque Nacional da Serra da Canastra confirmam os dados de outros autores, pois em grandes altitudes ou em temperaturas mais baixas a atividade tende a ser maior no período diurno (SHAW ET AL, 1985; 1987; MEDRI E MOURÃO, 2005b), com o padrão de atividade diurno ou noturno variando de acordo com a temperatura do ambiente (FERNANDES E YOUNG, 2008).

As detecções iniciais diárias de tamanduás em atividade ocorreram somente quando a temperatura do ambiente atingia 23-24°C, o que indica que este pode ser um valor próximo da temperatura propícia à ativação da atividade (para sair do estado de entorpecimento) desses animais com necessidade de termorregular utilizando energia externa (MEDRI E MOURÃO, 2005a; FERNANDES E YOUNG, 2007). A média anual de temperatura ambiente no Parque Nacional da Serra da Canastra é de 22°C a 23°C (MMA/IBAMA, 2005). Caso a temperatura

de ativação dos tamanduás-bandeira do Parque Nacional da Serra da Canastra seja pouco abaixo de 23°C, eles devem utilizar outros mecanismos com uso de energia interna para que possam despertar quando a temperatura ambiente permanece durante alguns dias abaixo da temperatura de ativação, ou, caso contrário, morreriam de inanição.

Foi observado um indivíduo que se deitou 14h20min, quando a temperatura ambiente estava a 36,5°C e nenhum tamanduá foi observado em atividade com a temperatura ambiente igual ou superior a essa, o que evidencia o comportamento de termorregulação, (FERNANDES E YOUNG, 2008) e a necessidade de evitar temperaturas extremas que poderiam superaquecer seu corpo.

Os tamanduás mantiveram atividade mesmo com a temperatura ambiente baixando a até 15°C, mas as atividades apresentadas em temperaturas mais baixas ocorriam ao entardecer e não no início do dia. Assim podemos deduzir que a amplitude térmica ambiente que varia de 36,5°C a até pelo menos 15°C representa a zona de atividade desses animais que habitam o Parque Nacional da Serra da Canastra, com uma temperatura de ativação sem utilizar energia interna em torno de 23-24°C.

As atividades diurnas em que os tamanduás estão expostos aos raios solares são importantes para melhor controle da temperatura. Ao deitar, o tamanduá utiliza sua cauda densa sobre o corpo para camuflagem e conservação da temperatura corpórea (SHAW E CARTER, 1980), e podem dormir com o corpo estirado, no intuito de aproveitar os raios solares para se aquecer (MEDRI E MOURÃO, 2005a). O comportamento de cobrir com a cauda ao deitar, tanto impede a perda de calor para o ambiente, quando provavelmente impede o superaquecimento proporcionado por raios solares em um corpo já aquecido.

Foram avistados indivíduos em atividade durante chuvas, e Eisenberg & Redford (1999), também apontam tamanduás bandeira em atividade durante momentos de chuva, implicando que a chuva por si só não impede a atividade. Sabe-se que tamanduás-bandeira não apresentam aversão à água, pois em cativeiro costumam utilizar o tanque do recinto para banho e defecação, e costumam se banhar também em vida livre (EMMONS ET AL, 2004; MEDRI, 2002). Mas, é possível que uma queda de temperatura causada pela chuva possa cessar o comportamento desses animais dada a necessidade de termorregular (FERNANDES E YOUNG, 2007). Os dois indivíduos que se deitaram com a chuva mais forte, e o tempo prolongado em que o terceiro tamanduá permaneceu deitado após as chuvas, podem fortalecer a possibilidade de encerramento de atividade pela necessidade de termorregular.

1.1.4.4 Interações sociais

Apresentam bulbo olfatório e sistema límbico bem desenvolvidos, e isocórtex (“neocórtex”) reduzido (BARTON, 2000; REEP ET AL, 2007). O tamanho relativo do neocórtex dos mamíferos tem forte relação com o grau de sociabilidade (BARTON, 1996; LINDENFORS, 2005), assim, espécies que vivem em grupos apresentam neocórtex maiores, e espécies solitárias, como o tamanduá-bandeira, apresentam neocórtex menores. Tamanduás-bandeira normalmente forrageiam e se alimentam solitariamente dentro de sua área de vida, mas se sabe que tais áreas podem ser sobrepostas (MOURÃO E MEDRI, 2005b; SHAW ET AL, 1987), o que não significa cordialidade entre espécimes ao se encontrarem na natureza.

O comportamento agonístico inicial em tamanduás bandeira pode ser identificado pela ereção dos pêlos, arquejamento corpóreo e marcha lateral com ou sem vocalização, sibilamentos, fortes sopros e sons semelhantes a um ronronar também podem ocorrer (FLINT, 1998). Alguns autores citam encontros agonísticos entre tamanduás em campo (SHAW ET AL, 1987; NOWAK, 1999), mas acrescentam que as lutas são raras (SHAW ET AL, 1987). No presente estudo, os casos de encontros não resultaram em lutas ou confronto com contato físico, mas na retirada de um dos animais envolvidos do local de encontro após os mesmos inspecionarem o ambiente em direção um ao outro. Tais encontros sugerem várias possibilidades, entre elas, de reconhecimento parental (MATEO, 2009), ou por se tratar de um casal em época de acasalamento verificando receptividade sexual por odor (JEREZ E HALLOY, 2003).

Confrontos físicos dispõem muita energia e tendem a ocorrer não só pelo confronto de seleção sexual, como também por território e alimento (BRIFFA E ELWOOD, 2009).

Uma vez que a espécie possui baixo metabolismo, baixa ingestão calórica e necessidade de termorregular, o gasto energético e a possibilidade de injúrias num confronto físico devem ser evitados. A distância mantida durante as possíveis exibições de ameaça e reconhecimento mútuo minimizam a possibilidade de combate físico (SZÁMADÓ, 2008).

Com base nessas observações, supõe-se que haja na espécie avaliação de odores, confronto de exibição e reconhecimento de sinais modelados de comportamento (KREBS E DAVIES, 1996).

Segundo Dickman (2001), todas as espécies pertencentes à antiga ordem Xenarthra (tatus, preguiças e tamanduás) apresentam glândulas anais produtoras de secreções odoríferas (provavelmente feromônios), possivelmente para advertir sobre sua presença ou mesmo a disponibilidade sexual, o que poderia explicar o comportamento do macho seguir a fêmea cheirando-a durante a corte descrito por Flint (1998). Os machos de tamanduás bandeira

possuem uma glândula sexual acessória, entre o reto e o canal urogenital, aparentemente de conteúdo inodoro (para nós, seres humanos) e coloração amarronzada (FLINT, 1998), o que pode ser considerado como mais um indício de que haja marcação de território, disputa de odores ou ambos.

A vantagem em defender um território em que o recurso é renovável está no fato de monitorar o recurso retornando no tempo ótimo (KREBS E DAVIES, 1996) para uma nova colheita de presas no mesmo ninho. Caso outro indivíduo se alimente daquele recurso, haverá uma interferência no padrão de renovação daquele ninho específico, interferindo conseqüentemente na aquisição de energia e no fitness do indivíduo que monitora tal ninho. Com base nessas afirmações, acredita-se que os encontros agonísticos sejam gerados por disputas de recursos em áreas sobrepostas.

As visualizações de tamanduás arranhando pequenas árvores podem ter uma finalidade além daquela de forragear formigas nesse tipo de substrato, pois somadas a outras ocorrências de tamanduás se esfregando em árvores observadas por Medri (2002) e cavando buracos (MEDRI, 2002, EMMONS ET AL, 2004), e aos relatos de encontros que resultaram em luta, podem indicar um possível comportamento de marcação de área de vida na espécie.

McAdam e Way (1967) observaram que tamanduás reconhecem e respondem à sua própria saliva, o que pode ser uma forma de demarcar os ninhos das presas já percorridos. Não é raro o uso de metabólitos para marcação de territórios por mamíferos (RYLANDS, 1979; BYERS E BECKOFF 1981; SILVA, 1994; WASSER ET AL, 1995) e o odor da saliva dos tamanduás pode, potencialmente, demarcar um território ou sinalizar que um determinado ninho é um recurso comestível, podendo ser útil, inclusive, na fase de aprendizagem de um filhote que começa a explorar o ambiente junto à mãe.

1.1.4.4.1 Fêmea com dois filhotes

O encontro de uma fêmea com dois filhotes na natureza é inédito na literatura.

A gestação dura de 170 a 190 dias (SHAW ET AL, 1987) e segundo Jerez e Halloy (2003), a próxima gestação ocorre dois anos após a primeira, e assim, com a chegada do novo filhote, a mãe já terá cortado o vínculo com a cria anterior, que aos dois anos de idade já estará independente.

O período de amamentação e início do desenvolvimento se estende até um ano após o nascimento (SHAW ET AL, 1987, JEREZ E HALLOY, 2003). O filhote permanece acompanhando a mãe provavelmente até dois anos de idade (JEREZ E HALLOY, 2003), que

coincide com a maturidade sexual do filhote (CHEREZ, 1994). Os filhotes avistados estavam em estágios de desenvolvimentos distintos, sendo um jovem nas costas e outro, bem menor que a fêmea adulta, andando ao lado dela. Com base no tamanho do filhote que a acompanhava lado a lado (cerca de metade do volume de um adulto), ele era muito pequeno para ter 2 anos de idade (SHAW ET AL, 1987). Ainda não totalmente desenvolvido e dependente de um adulto, permanece forrageando ao lado dela. Não foi observado se o filhote mais desenvolvido mamava na fêmea adulta, mas sabe-se que o gasto energético para a fêmea seria demasiadamente alto (LANGER, 2003).

Uma possibilidade para tal encontro seria de a fêmea ter entrado no cio (estro – período de receptividade sexual) e copulado bem antes de completar dois anos do parto anterior. Apesar das dúvidas quanto à receptividade sexual da fêmea no período de cuidado parental, a possibilidade do cio é plausível, pois estes animais são poliétricos (mais de um ciclo estral por ano) com ciclos de 44 a 63 dias ($51,4 \pm 5,6$) com o ciclo de atividade ovariana após uma gravidez recomeçando entre quatro e 11 semanas (PATZL ET AL, 1998).

Em “San Antonio Zoo” (Texas) foi observado que o período entre os nascimentos de quatro filhotes consecutivos de uma única fêmea variou de 219 a 229 dias (média de 224,25) (FLINT, 1998), que coincide com o tempo necessário entre os nascimentos para gerar a situação encontrada na natureza (dois filhotes em estágios de desenvolvimento com diferença aproximada de um ano – valor estimado).

Machos costumam ser agressivos com filhotes, e esse é um dos motivos de separar, em cativeiro, a fêmea com filhote, do macho (PATZL ET AL, 1998; BERESCA E CASSARO, 2001). Devido a esse comportamento, caso tenha havido cópula com a fêmea ainda cuidando de um filhote, este não poderia estar em seu dorso ou muito próximo a ela, o que implicaria no distanciamento entre mãe e filhote.

Alguns mamíferos costumam ‘amoitar’ suas crias, seja para pastar ou para caçar. Tamanduás-mirim (Vermilingua do gênero *Tamandua*) podem deixar sua cria numa árvore enquanto forrageiam e se alimentam sem o peso do filhote (MONTGOMERY E LUBIN, 1977), mas o comportamento de ‘amoitar’ a cria ainda não foi descrito para os tamanduás-bandeira.

O comportamento de cavar buracos dos tamanduás bandeira, apesar de pouco comentado na literatura, já foi observado (NOWAK, 1999; MEDRI, 2002). Foram constatados buracos (cava rasa) cavados por tamanduás-bandeira utilizados para dormir, nos recintos da Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte. O tamanduá-bandeira deixava sua cria na cava enquanto forrageava pelo recinto, o que muitas vezes provocava a vocalização do filhote e o retorno da

fêmea a ele. O registro desse comportamento em cativeiro alude à possibilidade do mesmo comportamento ocorrer na natureza.

Outra hipótese, mais remota, seria de que houve apenas uma cópula fertilizando dois óvulos, porém, apenas um dos óvulos fertilizados teria se implantado e desenvolvido, enquanto o segundo teria entrado em diapausa embrionária.

Diapausa embrionária é um retardo ou uma pausa do desenvolvimento do embrião em qualquer estágio do desenvolvimento (MEAD, 1993), mas que geralmente ocorre na fase de blastocisto (RENFREE E SHAW, 2000). Entre os mamíferos ocorre em vários marsupiais, em uma espécie de toupeira – *Talpa altaica*, em quirópteros, cingulatas, carnívoros (famílias Mustelidae, Ursidae, Phocidae e Otariidae), roedores, e em uma espécie de artiodátilo (*Capreolus capreolus*), mas o processo é diferente em cada espécie, variando tanto na fase quanto no tempo de retardo do desenvolvimento, podendo depender das condições ambientais ou, no caso de morcegos, da temperatura (SHELDEN, 1972; CLARK, 1968; SMITH, 1981; SHAW E RENFREE, 1986; MEAD, 1993; RENFREE, 1993; ATKINSON, 1997; POLEJAEVA ET AL, 1997; AMSTISLAVSKY E TERNOVSKAYA, 2000; LAMBERT ET AL, 2001; GIFFORD ET AL, 2002; LAWS ET AL, 2003; PAVÉS ET AL, 2005).

Não existem relatos de diapausa embrionária em Vermilinguas, mas duas espécies de tatus (Cingulata, antes incluídos nas antigas ordens Edentata e Xenarthra, assim como tamanduás) apresentam implantação retardada obrigatória, que são *Dasybus novemcictus* e *Dasybus hybridus* (MEAD, 1993).

Existe ainda a possibilidade de adoção. Casos de adoção não são raros no mundo animal, até mesmo adoção de espécies diferentes da mãe adotiva. Silveira (1969) cita a receptividade de uma fêmea de tamanduá bandeira a um filhote de tamanduá mirim subir em seu dorso (mantidos em cativeiro), numa clara interação de cuidado parental. Mas casos de adoção em mamíferos ocorrem numa frequência mais baixa em que em outros táxons (ROULIN, 2002) e quando ocorrem, são normalmente em espécies que vivem em grupos como primatas ou com ninhadas mais numerosas (ROULIN, 2002; HAGER E JOHNSTONE, 2007), ou, quando sua própria cria é perdida (ROULIN, 2002).

Esse é um caso surpreendente, e enfatiza o quanto a espécie é desconhecida.

1.1.4.5 Mortalidade

Após um incêndio no parque, foi detectado um jovem morto e queimado entre as cinzas. Apesar da existência de estudo apontando que a densidade populacional de tamanduás-

bandeira não sofre diferenças significativas do efeito do fogo entre áreas queimadas e não queimadas (DRUMOND, 1994; PRADA E MARINHO-FILHO, 2004), é muito evidente tal jovem tenha morrido em decorrência do fogo, o que corrobora com registros taxativos de outros autores (SILVEIRA ET AL, 1999).

Além do valor intrínseco da espécie e da diversidade biológica (princípios da Política Nacional da Biodiversidade – Decreto Nº 4.339, de 22 de Agosto de 2002), a classificação de espécie como ‘quase ameaçada’ de extinção e com ‘população em declínio’ pela IUCN (2008) chama a atenção para necessidade de medidas conservacionistas para impedir mortes por: atropelamento, caça e incêndio criminoso. É agravante ainda por se tratar de uma população com baixa taxa intrínseca de crescimento populacional, devido ao extenso cuidado parental com apenas um filhote por parto (NOWAK E PARADISO, 1983; MCNAB, 1985) e por taxas de endogamia já comprovadas em determinadas populações (COLLEVATI ET AL, 2007).

1.1.4.6 Camuflagem

O tamanduá bandeira possui alguns predadores naturais, como onças-pintadas (*Panthera onca*) (SILVEIRA, 1999; MAZOLI, 2005), onça parda (*Puma concolor*) (SILVEIRA, 1999; MARTINS ET AL, 2008) cães (*Canis familiares*) (FONSECA ET AL, 1996; CHEREZ, 1994) e o homem (LEEUWENBERG, 1997; WEBER ET AL, 2000; TRINCA, 2004; SILVA, 2007; KOSTER, 2008). Felizmente o consumo da carne de tamanduás-bandeira é evitado por muitos caçadores que atribuem à mesma o sabor ruim, cheiro forte de formiga e consistência dura (SILVA, 2007).

A despeito das adaptações e estratégias dos predadores, o tamanduá é uma presa de visão e audição pouco eficientes, podendo se tornar uma presa vulnerável. Apesar de possuir olfato tão apurado com habilidade para detectar odores à distância, e membros anteriores fortes e providos de poderosas garras (NAPLES, 1999; SHAW ET AL, 1987), para se defender (CUBAS ET AL, 2006), a defesa mais eficiente dos tamanduás ainda é a camuflagem (mimetiza o ambiente) que sua pelagem proporciona quando ativo e principalmente, quando inativo (deitado com a cauda sobre o corpo).

1.1.3.1 Dificuldades da pesquisa

Alguns dados não puderam ser coletados. Ressaltam-se aqui as dificuldades de estudos do comportamento em campo sem que haja alteração do comportamento normal da espécie.

Durante as coletas de dados, os pesquisadores conversavam o mínimo possível entre si, evitando ruídos desnecessários que pudessem delatar sua presença. Permanecer contra o vento, para que os tamanduás não percebessem a presença dos pesquisadores pelo apurado olfato, nem sempre era fácil, pois o vento mudava de direção rapidamente ou mesmo parava, dissipando os odores no ar, o que não permitia o uso de produtos com cheiro pelos pesquisadores (desodorante com cheiro ou mesmo protetor solar). Houveram várias ocorrências de mudança de direção do vento que permitiram a detecção dos pesquisadores pelo tamanduá, impedindo assim a coleta de dados. O uso de repelentes também não era possível, uma vez que estes produtos têm cheiros e que têm como finalidade repelir insetos (presas dos tamanduás), aumentando a possibilidade de sensibilidade olfativa desses mirmeecófagos. Adicionalmente, não eram permitidos movimentos bruscos para repelir as moscas e os insetos picador-sugadores, pois tais movimentos poderiam afugentar o indivíduo observado. O acompanhamento dos animais a uma curta distância era dificultado pelas irregularidades do terreno e pelo encontro com animais peçonhentos e urticantes.

As dificuldades de coletas de dados sem alterar o comportamento da espécie podem elucidar alguns dos motivos da espécie ser tão pouco conhecida. A baixa porcentagem de coleta efetiva de dados (1,62% do tempo em campo) exige além de paciência por parte do pesquisador, uma estrutura que possa custear os gastos com pesquisas mais duradouras em campo mesmo com percentual de retorno tão baixo.

1.2 Parte 2: Cativoiro

1.2.1 Preferência Alimentar de Tamanduá bandeira: Por que não se Alimentam de Formigas Cortadeiras?

1.2.1.1 Introdução

Formigas (Família Formicidae) são os insetos sociais numericamente mais abundantes do planeta. Foram descritas até hoje, 14 subfamílias na região neotropical (Agroecomyrmecinae, Amblyoponinae, Cerapachyinae, Dolichoderinae, Ecitoninae, Ectatomminae, Formicinae, Heteroponerinae, Leptanilloidinae, Myrmicinae, Paraponerinae, Ponerinae, Proceratiinae e Pseudomyrmecinae) (FERNÁNDEZ E SENDOYA, 2004) das 20 subfamílias já descritas (ITIS, 2009). Distribuídos em vários gêneros e espécies, cada espécie tem suas especializações alimentares, de construção de ninhos, comportamentais e de relações ecológicas com outras tantas espécies (MARICONI, 1999; DELABIE E JAHYNY, 2007).

O número aproximado de espécies de formigas descritas no Brasil e no mundo (2.500 e 10.000 respectivamente) parece ainda não ter chegado à metade do que realmente existe na natureza (BRANDÃO E CANCELLO, 1999). Quando comparamos os números totais de espécies de formigas às vinte e sete morfoespécies de formigas encontradas em fezes e conteúdo estomacal de tamanduás bandeira (MONTGOMERY, 1979), percebemos o quão seletivos eles são.

Dolichoderines (*Azteca sp.*), Myrmicines (*Solenopsis sp.*, *Crematogaster sp.* e *Pheidole sp.*), Ponerines (*Ectatomma sp.*, *Pachycondyla sp.* e *Odontomachus chelifer*), Formicinae (*Camponotus sp.*) e Ecitoninae (*Neivamyrmex sp.* e *Labidus sp.*) já foram encontradas em conteúdo estomacal de tamanduás ou estavam presentes em ninhos recém predados por eles (CARVALHO E KLOSS, 1951, MONTGOMERY E LUBIN, 1977, LUBIN ET AL, 1977; MONTGOMERY, 1979; MEDRI ET AL, 2003). Aparentemente, existe uma preferência por formigas *Solenopsis* e *Camponotus* mesmo quando estão em densidades baixas no ambiente (CARVALHO E KLOSS, 1951; LUBIN E MONTGOMERY, 1977; COLES, 1980; MONTGOMERY, 1985; REDFORD, 1985; DRUMOND, 1992; MOURÃO E MEDRI, 2005b).

Montgomery e Lubin (1977) citam que formigas utilizam uma variedade de mecanismos de defesa contra a predação por tamanduás, incluído mandibuladas, ferroadas, uso de secreções

nocivas (defesa ativa: mecânica ou física, e defesa química) e rápida movimentação ou fuga (defesa ecológica e passiva).

Algumas formigas são raramente ou nunca encontradas em fezes ou estômagos de tamanduás-bandeira (MONTGOMERY E LUBIN, 1977). Formigas cortadeiras do gênero *Atta* são frequentemente encontradas no habitat de tamanduás, mas não aparecem em estudos de dieta de tamanduás (MONTGOMERY E LUBIN, 1977; DRUMOND, 1992), e já foram rejeitadas quando oferecidas em cativeiro (CARVALHO E KLOSS, 1951; PÉREZ, 2006). Espécies como *Brachymyrmex sp.* (Formicinae), *Iridomyrmex sp.* (Dolichoderinae) e *Cyphomyrmex sp.* (Myrmicinae: Attini), também não estão inclusas na dieta desses mirmecófagos, mesmo quando abundantes na área de forrageio (DRUMOND, 1992).

As formigas cortadeiras ou saúvas (Família Formicidae, Subfamília Myrmicinae, Tribo Attini, Gênero *Atta*), são insetos causadores de danos à agricultura e causam prejuízo nas plantações devido ao elevado número de colônias que uma área pode apresentar, e devido à vasta distribuição e ao controle difícil e oneroso (JUSTI ET AL, 1996). São conhecidas como “formigas cortadeiras” por seu comportamento de cortar plantas e levar os pedaços até colônia, e para isso possuem poderosas mandíbulas. Coletando uma variedade de espécies vegetais, mas concentrando-se em determinadas espécies, as saúvas constituem o principal grupo herbívoro do cerrado (GUIMARÃES ET AL, 2007). Apresentam diferenciação entre as castas tanto em tamanho quanto em morfologia (polimorfismo) e ocupam ninhos permanentes. Enquanto as operárias médias e grandes cortam a vegetação e a levam ao ninho, as operárias menores finalizam o processo incorporando o material no jardim de fungo, que por sua vez, servem de alimentação às larvas (FEENER ET AL, 1988). As operárias maiores (ou soldados) possuem grandes e poderosas mandíbulas e estão associadas à defesa da colônia, e à retirada de pedaços de alimentos tridimensionais (EVLSON E RATNIEKS, 2007).

O gênero *Camponotus* (Subfamília Formicinae, Tribo: Camponotini) é frequentemente encontrado em estudos de dietas de tamanduás-bandeira (MOURÃO E MEDRI, 2005b). O gênero é composto por formigas polimórficas (geralmente com duas subcastas de operárias), onde as operárias mínimas possuem cabeça oval e todas possuem pecíolo curto e tronco e pecíolo inertes (SIMAS ET AL, 1997). Nidificam em vários tipos de habitat que incluem desde galhos de árvores e frutos secos a cupinzeiros abandonados, cavidades no solo e locais extremamente antropizados (MARIANO ET AL, 1998; MARICONI, 1999) além de possuírem ninhos satélites (MARICONI, 1999). Por vezes, operárias podem definir três ou quatro castas em *Camponotus*, que são: menor, média, maior e soldados (ESPADALER ET AL, 1990),

sendo que os soldados além de maiores, apresentam também uma cabeça desproporcionalmente maior (WILSON, 1974).

As espécies do gênero *Camponotus* diferem quanto a estratégias de defesa, podendo adotar rápida evacuação e dispersão, com as operárias carregando pelas mandíbulas os indivíduos imaturos, ovos, pupas e larvas, ou, adotar defesa agressiva, que envolve recrutamento de operárias maiores (soldados) para a entrada do ninho (GOTWALD, 1995). Algumas espécies com defesa agressiva podem patrulhar a uma distância de até 2 metros da entrada do ninho, mas esses comportamentos foram registrados somente quando atacadas por outras espécies de formigas (GOTWALD, 1995). Quando predadas por tamanduás, as espécies de *Camponotus* observadas por DRUMOND (1992) utilizam a defesa por dispersão rápida, fugindo para partes internas do ninho ou para regiões adjacentes.

Sabendo que o gênero *Camponotus* faz parte da dieta em vida livre dos tamanduás (CARVALHO E KLOSS, 1951; MONTGOMERY E LUBIN, 1977; DRUMOND, 1992; MEDRI E MOURÃO, 2005b) e que as formigas cortadeiras (*Atta*) são raramente ou nunca encontradas compondo a dieta desses mirmeecófagos, esses dois gêneros foram escolhidos para o presente trabalho. O gênero *Camponotus* foi escolhido por apresentar tamanho aproximado ao gênero *Atta*, e funciona aqui como grupo controle para ajudar a responder se os tamanduás realmente não se alimentam de formigas cortadeiras e por quê.

1.2.1.3 Materiais e Métodos

Foram escolhidas duas espécies de formigas para serem oferecidas aos tamanduás bandeira: uma espécie do gênero *Atta*, que aparentemente não faz parte da dieta dos tamanduás, e uma espécie do gênero *Camponotus*, extremamente freqüente na dieta dos tamanduás e que funciona aqui como grupo controle.

Foram coletados dados da alimentação de quatro espécimes (dois machos e duas fêmeas) de tamanduá-bandeira em cativeiro na Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte (zoológico). Tais espécimes foram nomeados pela equipe do zoológico: o macho “Fred” foi capturado já adulto em São José do Rio Preto (SP) em 1997; o macho “Paco” nasceu no próprio zoológico em 2004 e é prole da fêmea “Bonitinha”, que por sua vez foi retirada das costas da mãe ainda filhote em 1993, chegou ao zoológico em 1994, com um ano e três meses de idade e, finalmente, a fêmea “Marceli” que foi entregue ao zoológico, com aproximadamente três anos de idade, em 2006.

Os recintos que comportavam os espécimes tinham tamanhos equivalentes (cerca de 400 m²), e eram devidamente equipados com: manobra, área aberta com terra e vegetação, comedouro artificial que simulava um cupinzeiro e um tanque de água. Marcell e Paco permaneceram juntos em um recinto de exposição ao público. Bonitinha permaneceu em um recinto sozinha, também de exposição ao público e Fred permaneceu sozinho em um recinto que não tinha vista para o público.

Durante um projeto piloto, observou-se que ao remexer o ninho de *Atta*, foi observada uma reação agressiva, com vários indivíduos emergindo para o local perturbado. Diferente dessas, as *Camponotus*, quando perturbadas, dispersavam rapidamente, e o número encontrado durante as perturbações foi visivelmente menor que o percebido no ninho de *Atta*. Segundo Montgomery e Lubin (1977) os tamanduás-bandeira coletam cerca de 150 *Camponotus* por ninho. Percebeu-se então, a partir do projeto piloto, a necessidade de uma diferença no número de formigas de cada espécie a ser oferecido, pois ao igualá-las numericamente nas amostras, perder-se-ia o componente ecológico real da relação presa-predador encontrada na natureza entre os tamanduás e as formigas oferecidas, pois ao encontrar um ninho de *Atta* e perturbá-lo, o tamanduá-bandeira encontrará um número maior de formigas que quando perturbar um que contenha *Camponotus*.

Foram utilizados 200 indivíduos de *Atta* por pote de oferta. As formigas do gênero *Atta* foram coletadas de um único formigueiro localizado dentro do perímetro pertencente à Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte. Foram utilizadas pinças e gravetos para coleta de formigas. As mesmas eram então colocadas em bandejas de plástico brancas, levemente untadas com talco cirúrgico neutro nas bordas laterais internas. Na bandeja, as formigas eram triadas quanto à casta: operária ou soldado. O critério utilizado para tal triagem foi o tamanho dos indivíduos, sendo que os tamanhos intermediários que geravam dúvida foram devolvidos ao formigueiro.

Foram utilizados 50 indivíduos de *Camponotus* por pote de oferta. Não foram encontrados ninhos acessíveis de formigas do gênero *Camponotus*. Para coleta desse tipo de presas foram utilizadas armadilhas de sapucaia com açúcar. As armadilhas eram esvaziadas todos os dias no início da manhã, e as formigas depositadas em vasilhame de plástico, untado na porção superior interna, fechado com tampa. Tal vasilhame serviu para conter as formigas durante a triagem. O critério morfológico foi utilizado para triagem entre castas, sendo os soldados mais robustos, de cabeça maior e mais escura.

Cada pote com as formigas a serem oferecidas foi denominado “porção” e apenas uma única porção era oferecida a cada tamanduá por dia, sempre na parte da manhã. Inicialmente

foi oferecida a porção com 100% de operárias sendo acrescidos 10% de soldados e subtraídos 10% de operárias a cada dia de oferta, de forma que a última porção a ser oferecida durante esta etapa do experimento se compunha de 100% de soldados. O gráfico da Figura 2 ilustra como as porções foram sendo alteradas em cada oferta para o mesmo tamanduá.

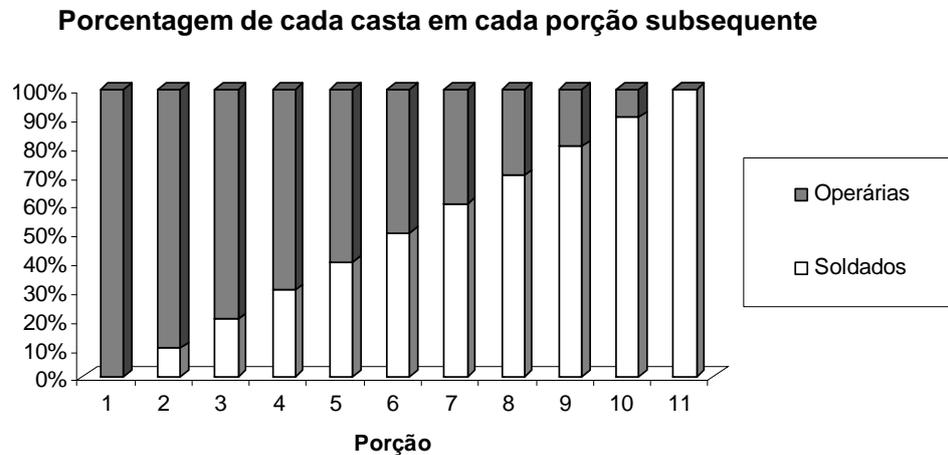


Figura 2: O gráfico ilustrativo de como as porções de formigas oferecidas aos tamanduás foram alteradas a cada porção (ou oferta) subsequente por tamanduá.

Após as ofertas com acréscimo de proporção de soldados, foram oferecidas também porções somente com operárias vivas, porções que continham somente operárias mortas e porções somente com soldados mortos. Os tamanduás receberam normalmente sua alimentação, fornecida duas vezes ao dia pela Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte: uma no início da manhã (após a oferta da porção) e outra no meio da tarde.

Primeiro foram oferecidas todas as porções de *Atta* e posteriormente as de *Camponotus*, não havendo alternância entre espécies. A ordem das espécies na oferta ocorreu por questões de logística, pois foi encontrado um ninho estabelecido de *Atta* que pudesse suprir a demanda das ofertas propostas (o monte de terra apresentava diâmetro aproximado de 3 metros e altura de 1,20 metros no início das coletas), e concomitantemente às ofertas dessa espécie, continuava a busca da pesquisadora por uma colônia viável da espécie proposta para o grupo controle e com uma população suficiente para ser oferecida.

As formigas foram coletadas todos os dias no início da manhã, em ninhos estabelecidos naturalmente dentro do perímetro do zoológico. As formigas selecionadas e contadas eram então adicionadas a um pote, confeccionado a partir de garrafas PET translúcidas, cortadas a 1/3 da base.

Logo após a triagem, as formigas a serem mortas foram acondicionadas em vasilhas plásticas com tampa e depositadas em refrigerador, onde foram mantidas por cerca de 30 minutos ou até que todas ficassem imóveis. Após a retirada do refrigerador, as formigas permaneciam em temperatura ambiente por aproximadamente 20 minutos antes da oferta, para que a diferença de temperatura com o ambiente fosse minimizada.

A entrada no recinto para coleta de dados envolveu no mínimo duas pessoas. Enquanto um pesquisador (ou o tratador) oferecia a porção, o outro pesquisador anotava os dados com ajuda de um cronômetro.

O etograma para coleta de dados foi composto pelos seguintes comportamentos: “come” (quando visualizado o movimento da língua e de deglutição, permitido pela transparência proporcionada pelos potes confeccionados de garrafas PET, “inspeção no pote” (quando havia interação com contato com o pote), “outros” (quando outro comportamento era expresso) e “manutenção” (quando o animal passava uma das patas dianteiras limpando o focinho). Foi utilizada a amostragem ‘focal contínuo’ para coleta de dados, exceto para o comportamento de manutenção, no qual foi utilizada a metodologia de ‘amostragem de comportamento’ (ALTMANN, 1974). As tentativas de oferta cessavam após 60 segundos terem decorrido sem que o tamanduá interagisse com o pote de ofertas, mas esse tempo não foi incluído na análise dos dados, servindo somente para certificar a desistência do tamanduá em interagir com as ofertas.

A análise dos dados foi observada pela média e erro padrão de tempo em cada comportamento, e pelo teste não paramétrico Mann-Whitney com 5% de significância.

1.2.1.4 Resultados

O tamanduá “Fred” se estressava intensamente com a entrada de pessoas no recinto. Uma vez detectada a aversão a pessoas desse animal que aparentemente não foi criado em cativeiro, o mesmo foi poupado, não participando das ofertas de formigas. As ofertas de formigas foram feitas aos outros três tamanduás-bandeira adultos da Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte: Marcelli, Paco e Bonitinha.

1.2.1.4.1 Oferta de Atta

As ofertas com as formigas do gênero *Atta* (defesa física), foram comidas integralmente somente quando as porcentagens de soldados na amostra foram menores (de 0 a 30% de soldados na amostra).

As tentativas de alimentação a partir de 20% de soldados na amostra, quando ocorreram, causaram injúrias (sangramento visível na boca), incômodo na língua (inferido pelo comportamento de colocar a língua para dentro e para fora da boca repetidamente), e manutenção (passar a pata no focinho), culminando finalmente, na desistência em interagir com o pote de *Atta* nos dias que seguiram. Adicionalmente, foram observados durante, e logo após as ofertas de *Atta*: lacrimejamento de consistência menos fluida que o normal (aparentemente cremosa), salivação excessiva e esbranquiçada e sopros.

Na interação com formigas de defesa física (*Atta sp.*), o comportamento de manutenção ocorreu desde a primeira oferta contendo soldados até a oferta de porcentagem máxima de soldados em que houve alguma interação com o pote (60% de soldados no pote). Em algumas ocasiões, após a inspeção do pote, houve o comportamento de manutenção mesmo sem o contato físico com as formigas.

Nenhuma porção contendo somente soldados mortos foi aceita.

Houve um evento de aceite quando a porção era composta de operárias mortas, com o tamanduá comendo vorazmente cerca de metade das formigas e desistindo logo em seguida, deslocando-se para longe do pote. Quando oferecidas novamente somente as operárias vivas na porção, apenas um tamanduá não comeu, mas houve interação de inspeção dos demais tamanduás com o pote.

1.2.1.4.2 Oferta de Camponotus (grupo controle)

Todos os tamanduás se alimentaram de todas as porções oferecidas com as diferentes porcentagens entre as castas de formigas do gênero *Camponotus*, desde a porção contendo somente operárias até as porções contendo somente soldados.

O comportamento de manutenção (passar a pata no focinho) foi observado apenas duas vezes entre os tamanduás com essas formigas: um evento durante a oferta com 90% de soldados, e outro durante a oferta contendo 100% de soldados.

Todos os tamanduás comeram todo o conteúdo das porções finais, tanto das porções com soldados mortos quanto das porções com operárias mortas, assim como as porções somente com operárias vivas oferecidas por último.

1.2.1.4.3 Comparação do uso do tempo

A média de tempo total gasto desempenhando o comportamento ‘comer’ no decorrer das ofertas com *Atta* diminuiu à medida que a porcentagem de soldados aumentou em cada oferta, chegando a cessar nas ofertas com maiores porcentagens de soldados. O teste de correlação linear de Pearson confirma a correlação entre a diminuição do tempo dos episódios de alimentação de acordo com o aumento no número de soldados de formigas *Atta* ($r(\text{Pearson}) = -0,7671$; $p = 0,0058$), enquanto a média de tempo do comportamento comer durante as ofertas de *Camponotus* manteve-se relativamente estável até o fim, sem correlação significativa com o aumento do número de soldados no pote ($r(\text{Pearson}) = 0,0177$; $p = 0,9588$).

O tempo de inspeção do pote contendo formigas *Atta* aumentou de acordo com o aumento da proporção de soldados ($r(\text{Pearson}) = -0,6701$; $p = 0,024$), enquanto as inspeções de potes contendo *Camponotus* não tiveram aumento significativo mesmo com o aumento da proporção de soldados dessas formigas ($r(\text{Pearson}) = 0,5548$; $p = 0,0764$). Durante a oferta de *Atta*, os tamanduás interagiram menos com o pote ($r(\text{Pearson}) = 0,6979$; $p = 0,0169$), despendendo mais tempo expressando outros comportamentos que não estavam relacionados com os potes de oferta, evidenciando a perda de interesse em interagir com essas formigas. Durante as ofertas com *Camponotus*, o aumento do número de soldados no pote não afetou o tempo despendido executando outros comportamentos ($r(\text{Pearson}) = 0,0754$, $p = 0,8256$).

1.2.1.5 Discussão

À medida que os soldados de *Atta* foram sendo acrescentados nas porções, os tamanduás foram deixando de comer e de interagir com o pote, aumentando a frequência de comportamentos de manutenção e indicando ser a atuação dos soldados o fator inibidor de ataque por parte dos tamanduás. Os tamanduás alteraram seu comportamento de “interagir” para “não interagir” depois dos primeiros contatos com soldados de *Atta* provavelmente por associar a interação com eles a uma punição (dor).

Os comportamentos que sinalizam a dor em animais variam com a intensidade, localização e duração da injúria. A dor causada por injúria na epiderme se deve a estímulo intenso causado nas terminações nervosas (SHORT, 1998).

Associar uma ação voluntária à conseqüência que segue aquela ação, é um tipo de aprendizagem por “tentativa e erro”, também conhecida como condicionamento operante (ALCOCK, 2005). A interação voluntária com os soldados segue-se de dor (punição), e com a

ausência de interação, o tamanduá não é machucado, portanto, as formigas *Atta* foram provavelmente associadas à dor (estímulo negativo ou punição).

O comportamento de manutenção executado quando os tamanduás inspecionaram o pote com *Atta* sem contato físico com as mesmas, é mais uma forte indicação à associação entre o odor dos soldados e o estímulo negativo. Podemos observar que os tamanduás passam então a evitar tais formigas. O comportamento de manutenção (passar a pata no focinho) e de colocar a língua para fora repetidamente sinalizam um evidente incômodo, oriundo da dor causada pelas mandíbulas de *Atta*. Drumond (1992) relata o comportamento de limpar o focinho apenas quando tamanduás predavam *Solenopsis* (uma das espécies alvo de tamanduás), mas diferente dos efeitos das picadas e dos químicos das diminutas e numerosas *Solenopsis*, foi observado que as mandíbulas dos soldados de *Atta* causam sangramento no local onde são introduzidas. As injúrias causadas por esses soldados torna desvantajoso incluí-los na dieta, pois além do incômodo, danos na língua podem impedir a alimentação (STEINMETZ ET AL, 2004, 2007).

Sopros, lacrimejamento cremoso e saliva esbranquiçada e cremosa na boca foram observados quando os tamanduás se alimentavam de formigas cortadeiras, e eram acompanhados de projeção e retração contínua da língua e manutenção do focinho com a pata. Os mesmos fluidos corpóreos e sopros foram observados por Flint (1998) em tamanduás durante o período de introdução de novo indivíduo da mesma espécie num mesmo recinto em cativeiro. Pode-se deduzir que tais sinais podem ser utilizados para identificar certo nível de excitação ou incômodo na espécie.

A dor pode ser causada por injúrias químicas, físicas ou térmicas (SHORT, 1998). Alcalóides e suas respectivas quetonas são os compostos mais frequentemente encontrados na glândula mandibular de Myrmicinae (inclui o gênero *Atta*) e uma das funções desses compostos é a sinalização de comportamento de alarme. Em espécies do gênero *Atta*, o feromônio responsável pela sinalização de alarme parece ser o 4-metil-3-heptanona, e está presente em todas as castas. A concentração desse composto é proporcional ao tamanho da cabeça (HERNÁNDEZ ET AL, 1999), portanto, são mais concentrados em soldados. A resposta comportamental de alarme é mais forte quando emitida por glândulas de operárias maiores (soldados) (HERNÁNDEZ ET AL, 1999). O manuseio, a triagem e a grande movimentação dessas formigas no pote podem ter sido um gatilho para a emissão desses compostos, aumentando a probabilidade de que os tamanduás os detectem pelo olfato mesmo após a morte.

Quando oferecidos soldados mortos de *Atta* no pote, os tamanduás rejeitaram a interação com o pote, mas houve tentativa de alimentação quando a porção de formigas mortas continha

somente operárias, o que indica a possibilidade de detecção olfativa de soldados desse tipo de presas mesmo à distância, pois pela posição do pote durante a oferta, os tamanduás não poderiam visualizar o conteúdo a não ser que estejam muito próximos ao pote.

Adicionalmente, os tamanduás se alimentaram da segunda oferta de operárias vivas de *Atta* (oferecida após as ofertas com acréscimo de soldados), o que indica que porções contendo somente operárias não inibem a atuação predatória dos tamanduás, mesmo após o estímulo negativo das mandibuladas dos soldados de *Atta*. A interação com as ofertas com operárias possivelmente ocorre porque a concentração de odores emitidos pelas operárias é significativamente menor que os odores emitidos pelos soldados (HERNÁNDEZ ET AL, 1999), assim, acredita-se que os tamanduás associaram o odor mais intenso dos soldados ao estímulo negativo da dor (punição).

A maioria das espécies que são ingeridas por tamanduás possuem defesa com secreções químicas, e muitas espécies possuem castas com picadas fortes. Dolichoderines, algumas Myrmicines (ambas de pequeno a médio porte) e algumas Formicines (médio a grande porte) são os principais grupos atacados por tamanduás. Enquanto Myrmicines picam e injetam veneno, Dolichoderines secretam uma variedade de substâncias repelentes, e a maioria das Formicines secretam ácido fórmico e se movem rapidamente ao local perturbado (MONTGOMERY E LUBIN, 1977).

Ao longo de milhares de anos, predadores e presas se impulsionam mutuamente numa corrida armamentista (KREBS E DAVIES, 1996). Alguns animais desenvolveram adaptações às defesas químicas de suas presas: as serpentes boipevas (*Waglerophis merremii* e *Xenodon neuwiesi*) e a cobra-lisa (*Liophis semiaureus*) são imunes às proteínas altamente tóxicas das secreções das glândulas paratóides de anfíbios do gênero *Bufo* (LEMA, 2002). Alguns animais possuem resistência contra a ação do veneno de cobras (imunidade inata) devido a presença de inibidores no sangue circulante ou no músculo, que são responsáveis pela inibição da atividade dos compostos tóxicos do veneno (MÉNEZ, 2002). Entre os mamíferos que apresentam certa resistência a veneno de cobras, são alguns exemplos: gambás (*Didelphis marsupialis* (NEVES-FERREIRA ET AL, 2002) e *Philander opossum* (LIZANO ET AL, 2003), a cuíca (*Lutreolina crassicaudata*) (JURGILAS ET AL, 2003) e o porco-espinho (*Erinaceus europaeus*) (OMORI-SATOH ET AL, 2000), entre outros, mas cada espécie apresenta uma intensidade de imunidade e resistência.

Visto o desenvolvimento de resistência e imunidade de alguns animais aos compostos tóxicos de suas presas, ressalta-se a considerável pressão evolucionária para melhorar e refinar técnicas de predação (LUBIN E MONTGOMERY, 1977). As respostas fisiológicas são

adaptativas aos compostos tóxicos no curso da evolução (LIZANO ET AL, 2003) e devido a este tipo de adaptação e com base na literatura até então existente, pode-se afirmar que os tamanduás apresentam certa tendência a predação mais espécies de defesa química que espécies de defesa física, pois podem ter desenvolvido certa resistência aos compostos tóxicos de formigas.

Apesar de apresentarem certa tolerância aos compostos tóxicos, é provável que tamanduás evitem algumas espécies de formigas com defesas químicas mais potentes, assim como evitam aquelas com grande capacidade mandibular como *Atta*. Acredita-se que os tamanduás utilizem o mesmo sistema de discriminação olfatória entre as formigas de defesa química, ressaltando que presas impalatáveis e com elevadas concentrações de defesa química podem aumentar a velocidade de aprendizagem do predador (SHELHORN E ROWE, 2006), aumentando a chance de que em um próximo encontro, o item alimentar impalatável e com grandes concentrações químicas seja evitado.

Os tamanduás do presente trabalho nasceram em cativeiro ou ficaram cativos no início do desenvolvimento (primeiros meses de vida), e foram provavelmente privados de experiência anterior com aglomerados de formigas *Atta*. Carvalho e Kloss (1951) ofereceram formigas do gênero *Atta* a um tamanduá bandeira recém capturado na natureza, que rejeitou de prontidão todas as tentativas de oferta (vivas, vivas imersas na ração e formigas trituradas). Os tamanduás aqui estudados aceitaram inicialmente as formigas oferecidas, e só após o contato com uma proporção maior de soldados fez com que passassem a evitar tais formigas, o que pode indicar que a experiência em vida livre com as *Atta* foi decisiva para diferenciar a resposta entre eles. O aprendizado é uma alteração relativamente permanente no comportamento de um organismo, como resultado de uma experiência (KOLB E WHISHAW, 2002).

Sendo assim, provavelmente os tamanduás não nascem se alimentando somente de determinadas presas, mas devem aprender com a experiência, passando a selecionar suas presas alvo pelo custo benefício, e pelas injúrias que elas podem causar.

1.3 Parte 3: Resultados não esperados em cativeiro

1.3.1 Cópula na manobra

Em geral, as fêmeas despendem mais energia em produção de óvulos (em comparação à produção de espermatozoides por machos) e cuidados com a prole, enquanto machos

despendem mais energia no esforço de acasalamento. Assim, a seleção sexual aponta os mecanismos de escolha do macho pela fêmea e os confrontos entre machos (KREBS E DAVIES, 1996; AGRAWAL, 2001), por isso, as descrições de comportamento reprodutivo apontam o macho tomando as iniciativas de corte e cópula (CLUTTON-BROCK, 2009).

O comportamento de corte dos tamanduás bandeira começa com a perseguição da fêmea pelo macho (FLINT, 1998), e durante a perseguição, o macho por vezes toca a fêmea com a pata, podendo haver troca de empurrões e patadas (MOELLER, 1990) e ambos continuam a forragear e se alimentar próximos um do outro (SHAW ET AL, 1987). Segundo Flint (1998), após a perseguição do macho cheirando a região genital da fêmea, ela pára e o macho a pressiona com as patas anteriores próximo ao quadril, o que resulta na fêmea se abaixando e posteriormente virando-se de lado, quando então o macho encaixa genital com genital e efetua movimentos pélvicos. Durante a cópula nessa posição, a fêmea deita-se de lado (MOELLER, 1990).

Foi observada uma cópula de tamanduás-bandeira na manobra do recinto, na Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte. Porém, não foi possível fazer sexagem de confirmação, seguindo a identificação dos indivíduos a partir de informações de funcionários da Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte.

Na cópula observada, a fêmea (Marceli) segurava o macho (Paco) sob seu corpo utilizando as patas da frente para segurá-lo. A mesma posição de cópula descrita na literatura por Flint (1998), ocorreu na Fundação Zoobotânica, porém, com os papéis comportamentais invertidos. A fêmea manteve o macho deitado lateralmente segurando-o por trás e em cima dele, tocando por trás a genital do macho com a própria genital (Figura 3, Anexo I). Coleman (2003) também descreve a iniciativa de cópula partindo da fêmea, com ela perseguindo-o e subjugando-o, assim como observado na Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte. Coleman (2003) cita também haver engajamento num abraço face a face, corroborando com as observações de Matlaga (2006).

A iniciativa de cópula por parte da fêmea permite presumir que ela estava em estro (fase de ovulação e receptividade sexual da fêmea no ciclo estral), pois a motivação sexual em fêmeas durante períodos não férteis é vista somente entre primatas (ZIEGLER, 2007).

Para as fêmeas, a cópula com ou sem transferência de esperma estimula uma variedade de alterações fisiológicas e endócrinas importantes para que a gestação seja iniciada (alguns casos onde não há transferência, pode levar a uma gravidez psicológica) (DEWSBURY, 1972). O padrão de inserção peniana pelo macho tende a diminuir o papel da fêmea, e a fêmea pode

desempenhar um papel ativo regulando o padrão de inserção peniana, seja quando ela solicita a aproximação do macho, seja quando rejeita a aproximação (DEWSBURY, 1972).

Fêmeas podem expressar uma variedade de comportamentos para demonstrar sua receptividade sexual, que variam desde alterações comportamentais, de posição corpórea e vocalizações, até frequência urinária e pulsão de vulva (FERNANDEZ ET AL, 2008). O comportamento de montar entre fêmeas acontece em várias espécies do reino animal. Em mamíferos, tal comportamento pode sinalizar dominância, laços de afinidade e até mesmo para estimular competição entre os machos (HOHMANN E FRUTH, 2000). O comportamento de monta entre fêmeas de bovinos (*Bos sp.*), bubalinos (*Bubalus bubalis*), caprinos (*Capra hircus*) (PRICE ET AL, 1998, FABRE-NYS E GELEZ, 2007) e suínos (*Sus scrofa*) (PEDERSEN, 2007) é comum durante o estro e ocorre para estimular o comportamento sexual em machos, mas para as fêmeas em estro de tamanduás bandeira, a literatura cita não haver qualquer comportamento reprodutivo diferenciado nesta fase do ciclo estral (PATZL ET AL, 1998). O papel desempenhado pela fêmea observado na manobra da Fundação Zoobotânica pode ser um importante estímulo para a excitação do macho a partir da estimulação genital, mas não se pode descartar que animais em cativeiro muitas vezes apresentam o comportamento natural distorcido (DEWSBURY, 1972), que pode ter desencadeado o comportamento “masculinizado” na fêmea.

Existe grande variedade de posições e tipos de cópulas entre mamíferos (DEWSBURY, 1972). O abraço face a face é descrito para preguiças *Choleopus didactylus* (DEWSBURY, 1972) e *Bradypus variegatus* (LARA-RUIZ E SBK-ARAUJO, 2006). Teoricamente, a anatomia dos órgãos genitais dos tamanduás-bandeira permite que haja diferentes posturas de cópula. Os testículos são intra-abdominais e o pênis (desprovido de ‘baculum’) é uma proeminência cônica bastante curta, de tamanho suficiente apenas para canalizar o líquido espermático que deposita o espermatozóide na entrada vulvar e vaginal, ocorrendo a progressão e fecundação devido à grande mobilidade dos espermatozóides (SILVEIRA, 1968), permitindo que o simples contato genital-genital seja suficiente para transferência de espermatozóide.

Nas visualizações de cópula em vida livre não se pode afirmar qual sexo desempenha cada papel, pois esses mirmecófagos não apresentam dimorfismo sexual (NOWAK, 1999) e precisam ser manuseados para sexagem (POCOCK 1924; SHAW E CARTER 1980; DINIZ ET AL. 1995), sendo assim, tais relatos inferem sobre qual sexo desempenha cada papel durante a cópula.

Aparentemente, as fêmeas de tamanduás podem, por vezes, serem mais agressivas que machos (FLINT, 1998) e também podem tomar a iniciativa de cópula, mostrando o quanto são

flexíveis e desconhecidos os comportamentos reprodutivos e a relação inter-sexual do tamanduá-bandeira.

1.3.2 Consumo de pombo

Algumas semanas após a tamanduá ‘Bonitinha’ parir um filhote, foi observado que a mesma estava com a boca parcialmente suja de sangue, porém, o sangue era proveniente de um pombo (*Columba livia*) encontrado dilacerado próximo a ela.

A fêmea estava deitada na cava com o filhote (escondido na porção final do corpo da mãe), onde desenvolve a relação de cuidado parental durante a maior parte do tempo. O pombo estava abaixo da cabeça da fêmea, próximo ao peito (Figura 4, Anexo I), e ao ser retirado, notou-se que apesar de apresentar dilaceramento na região dorsal em sentido longitudinal e algumas partes do intestino expostas, não apresentava muitos vestígios de sangue em seu corpo (Figura 5, Anexo I). As imediações da cava onde se encontravam foram inspecionadas, e também não foi encontrado vestígio de sangue. A partir das observações, inferiu-se que a fêmea de tamanduá se alimentou do sangue do pombo. Entrevistas com tratadores antigos do zoológico adicionaram que não é a primeira vez que o comportamento é observado em recintos da espécie na Fundação.

Sabe-se da dificuldade em manter mirmeecófagos em cativeiro, seja devido à dificuldade em alimentá-los com uma dieta apropriada (STEINMETZ, 2004; OYARZUN ET AL, 1996) ou pelas inúmeras patologias, parasitas e outras complicações (CRAWSHAW E MEHREN, 1992; HATT ET AL, 1998). A baixa sobrevivência em cativeiro é normalmente relacionada aos requerimentos especializados da dieta e problemas digestivos (OYARZUN ET AL, 1996), seguido por desordem nutricional, vermes, parasitas, bactérias (FLINT, 1998; LILENBAUM ET AL, 2004; MONTEIRO, 2003) e vírus (LILENBAUM, 2004; DINIZ ET AL, 1995).

Apesar da dieta oferecida a tamanduás variar de instituição para instituição, tanto na composição quanto na porcentagem de cada item, ela segue um padrão aproximado, sendo normalmente composta por leite em pó ou de soja, comida de cachorro enlatada, ovo cozido e suplementos vitamínicos e minerais, podendo conter também carne moída (BERESCA E CASSARO, 2001) e iogurte (MIRANDA E COSTA, 2006). A Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte oferece atualmente duas porções de alimentos por dia (uma no início da manhã e outra no fim da tarde), de 1,5 litros de porção para cada tamanduá, contendo nas seguintes proporções: em cada 700 ml de água são adicionadas 130g de coração moído, 130g de banana, 160g de mamão, 12g de ovo em pó e 100 g de ração de cachorro.

Edwards e Lewandowski (1996) sugerem a substituição de ração de cachorro pela de gatos por ser esta de mais fácil digestão; indicam também a retirada do leite para eliminar a lactose da dieta e a retirada de carne fresca, evitando assim a grande incidência de salmonelose em tamanduás (FLINT, 1998). Uma adição de celulose é proposta, e visa simular a ingestão de quitina (adquirida em vida livre pela ingestão de presas com exoesqueleto de quitina), que promove mobilidade intestinal (BERESACA E CASSARO, 2001). A quitina mantém a consistência fecal, pois animais de cativeiro alimentados com misturas de textura similares a um mingau apresentam fezes visivelmente moles e líquidas (FLINT, 1998).

Redford e Dorea (1984) estipulam a necessidade de 30% a 65% de proteína na dieta de tamanduás, com parte dessa proteína oriunda do exoesqueleto de quitina dos insetos consumidos, e de 10% a 50% de gordura na dieta, ou seja, tamanduás apresentam grande quantidade de proteína em sua dieta em vida livre (OYARZUN ET AL, 1996).

A fase de lactação é conhecidamente de grande despesa energética e de variadas adaptações fisiológicas e anatômicas para a mãe, requerendo maior aquisição energética para suprir essa demanda (LAURENSEN, 1995; HAMMOND, 1997). Os neonatos de tamanduá bandeira adquirem a lactose do leite materno como recurso energético e oligossacarídeos como agentes anti-infecciosos (URASHIMA, 2008). O leite de tamanduá-bandeira apresenta a seguinte composição (em gramas para cada 100 gramas de leite puro): 63,0g de água; 11,0g de proteínas; 20,0g de gorduras; 0,3g de lactose e 0,8g de cinzas (SILVEIRA, 1968).

Animais de vários táxons podem balancear sua alimentação regulando a ingestão de nutrientes pelo ajuste na escolha de item alimentar e na quantidade de cada item. Quando o estoque corpóreo de lipídio decresce, os predadores podem se beneficiar selecionando presas que contenham maior quantidade de energia (MAYNTZ ET AL, 2009).

A oferta de dieta da fêmea durante a fase de lactação não é alterada na Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte, mas não se pode afirmar com certeza que houve um desequilíbrio energético em decorrência disso, pois alguns animais chegam a ingerir menos energia durante a lactação, migrando para áreas com menos recursos alimentares para garantir a segurança da prole, pois os predadores tendem a forragear por suas presas em locais onde há maior quantidade de recursos para presas devido à maior densidade de presas. Porém, nesses casos de redução de energia adquirida, a amamentação e o cuidado parental ocorrem em detrimento do fitness da mãe (LAURENSEN, 1995). As despesas de energia para amamentação e cuidado parental, podem ter desencadeado o comportamento de predação, porém o comportamento de defesa da prole e aumento de agressividade nesse período (SINN ET AL, 2008) não é descartado.

Não podemos afirmar se foi a necessidade de balanço energético ou se foi o comportamento de defesa à prole que desencadearam o ataque, mas uma vez morto, a fêmea em fase de lactação e cuidado parental se alimentou do sangue do pombo. Apesar da ocorrência dessa predação de pombo por tamanduá-bandeira em cativeiro, esse comportamento possivelmente não ocorre na natureza, pois as circunstâncias singulares de cativeiro e a habituação dos pombos foram essenciais para que tal fato ocorresse.

São necessários futuros estudos de composição, digestibilidade e energia metabolizável da dieta em vida livre e da dieta em cativeiro para que a composição da alimentação oferecida aos tamanduás cativos seja mais precisa quanto às necessidades reais da espécie.

2 DISCUSSÃO GERAL

2.1 Presas e deslocamento no habitat

Se todos os tipos de presa dos tamanduás-bandeira possuíssem o mesmo valor nutricional, então, a abundância das presas no ambiente e a habilidade em escapar do predador é o que distinguiria os tipos de presas (RICKLEFS E MILLER, 1999), assim os tamanduás deveriam ter preferência em ingerir as presas mais abundantes (REDFORD, 1986) e com menor habilidade em escapar.

A ingestão de proporções significativas de espécies de presas que ocorrem em baixas abundâncias no ambiente (DRUMOND, 1992) e a preferência em pregar ninhos com formas aladas devido a uma maior quantidade de calorias por grama (DRUMOND, 1992), somadas à tendência em se alimentar de espécies cujas defesas são menos eficientes contra tamanduás, apontam uma alta seletividade de presas alvo por parte dos tamanduás, tornando o forrageamento não aleatório (MONTGOMERY E LUBIN, 1977; DRUMOND, 1992). Esse forrageamento direcionado exige que indivíduos possam utilizar a memória espacial para se recolocar em áreas preferenciais (STAMPS E KRISHNAN, 1999) e precisam associar o recurso à localização, lembrando o “valor” de diferentes localizações e as selecionando (MENDL ET AL, 1977). Há uma convenção de que as representações associativas são estocadas no córtex auditivo e amígdala (WOOLF, 1998), esta última, bastante desenvolvida em tamanduás-bandeira.

Tamanduás bandeira raramente destroem um formigueiro ou cupinzeiro completamente (LUBIN ET AL, 1997) e supervisionam os ninhos com certa regularidade (MONTGOMERY E LUBIN, 1977). Pode-se considerar que se alimentam de recursos renováveis, pois não destroem o formigueiro completamente, permitindo que os ninhos perturbados sejam reconstruídos e as populações de formigas possam se recuperar. Alimentam-se também de recursos sazonais, pois as castas reprodutivas apresentam determinadas épocas de revoada. Segundo Krebs e Davies (1996), o retorno a um local com recurso renovável implica que intervalos de tempo adequados devem ser utilizados, pois num retorno antecipado o recurso pode não ter-se renovado e um retorno tardio implica a perda de oportunidade de um suprimento farto de energia. Tal teoria reafirma a hipótese de supervisão contínua de ninhos específicos por tamanduás-bandeira que, além da necessidade de memorizar a localização de ninhos, requer também que os retornos ocorram em tempos ótimos.

A área de vida é a soma da memória espacial adquirida por uma série de padrões de movimentos diários. A memória espacial pode influenciar o deslocamento em direção a fontes de alimentação lembradas de episódios de alimentação passados ou por monitoramento periódico de locais de alimentação à procura de presas (MONTGOMERY E LUBIN, 1977). O sistema olfatório (tanto nasal quanto neural) dos tamanduás é bem desenvolvido, o qual utiliza para orientação olfativa e discriminação de odores (McADAM E WAY, 1967, REEP ET AL, 2007). As marcações de cheiro de mamíferos cumprem um importante papel no auto-reconhecimento e orientação na área de vida (BENHAMOU,1989). Tamanduás podem reconhecer sua própria saliva (McADAM E WAY, 1967) o que pode ser uma forma de demarcar os ninhos das presas já percorridos. Este comportamento leva a uma distribuição do cheiro em toda a área de vida, sendo mais intenso onde o ambiente é mais utilizado (BENHAMOU, 1989).

Com o intuito de embasar e reafirmar a capacidade de deslocamento direcionado, a formação de mapas cognitivos e utilização de memória de longa duração, foram buscadas na literatura características da anatomia cerebral de tamanduás-bandeira. Tamanduás-bandeira apresentam hipocampo e amígdala bem desenvolvidos e esses são componentes cruciais em tipos particulares de aprendizagem utilizados para navegação espacial e memória de longa duração (LEDOUX, 2000; REEP ET AL, 2007). Animais que tenham boa memória espacial devem ter hipocampus proporcionalmente maiores que aqueles com memória espacial fraca, pois o tamanho hipocampal está relacionado a exigências cognitivas de busca, armazenamento de alimento, e atividades espaciais intensas (KOLB E WHISHAW, 2002), formando mapas cognitivos na representação do habitat e relacionando representações da memória (BENHAMOU, 1995; RODRIGUEZ ET AL, 2002; ETIENNE E JEFFERY, 2004).

2.2 Aprendizagem

Durante época de desmame em que o filhote de tamanduá permanece forrageando próximo à mãe, e o tempo que segue até que o vínculo com a mãe seja rompido, provavelmente envolve o aprendizado sobre presas alvo, com possibilidade de que a saliva presente nos ninhos dos quais a mãe se alimentou possam direcionar a busca e o aprendizado do filhote em desenvolvimento. Jovens de várias espécies de mamíferos tendem a utilizar os sítios alimentares onde coespecíficos mais experientes se alimentam, especialmente quando a alimentação dos adultos deixa marcações químicas como saliva (LALAND E PLOTKIN, 1993; RYMER ET AL, 2008; THORNTON, 2008). Os animais cativos na Fundação

Zoobotânica de Belo Horizonte tanto não tiveram experiências com aglomerados de formigas *Atta*, quanto não se desenvolveram sob os cuidados parentais de suas respectivas mães, indicando um comportamento de tentativa e erro no processo de aprendizagem (ALCOCK, 2005) da seleção de itens alimentares dos tamanduás que não receberam cuidado parental.

2.3 Machos e fêmeas

Estudos com tamanduás-bandeira em vida livre, em locais e épocas distintas, apontam uma proporção maior de machos para cada fêmea que variam de 1:1 (SHAW ET AL, 1987), 3:1 e 3,3:1 (MEDRI, 2002), 1,5:1 (MIRANDA, 2004), 2,5:1 (MEDRI E MORÃO, 2005b), e 2:1 (CAMILO-ALVES E MORÃO, 2006). Pode-se esperar que mamíferos manipulem a razão sexual da prole para maximizar seu próprio fitness, assim, quando um dos sexos tende a permanecer na mesma área dos pais (filopatria), existe uma tendência a produzir um número maior de indivíduos do sexo que dispersa mais, evitando a competição local por recursos (CLUTTON-BROCK E IASON, 1986; KREBS E DAVIES, 1996, SIKES, 1995; RICKLEFS E MILLER, 1999). Existem indícios de uma tendência à filopatria por parte das fêmeas de tamanduás-bandeira (COLLEVATTI ET AL, 2007), e esta pode ser uma das forças que altera a razão sexual tendendo a um maior número de machos que de fêmeas em variadas populações da espécie

Segundo Oliveira et al (2008) se a razão sexual tender a um número maior de machos, então a seleção dependente da frequência irá favorecer o casal que passar a produzir mais fêmeas, retornando a população a um estado evolucionário estável. Mas em várias espécies, o desvio da razão sexual é constante (HARDY, 1997). Nessa proporção (mais machos que fêmeas) pode-se esperar que alguns indivíduos estejam produzindo machos que nunca irão se acasalar, diminuindo seu próprio sucesso reprodutivo. Se esse desvio é desfavorável ao sucesso reprodutivo, o que poderia causar a adoção dessa estratégia em produzir mais machos?

São animais solitários, e apesar de ocorrências de áreas de vida sobrepostas (MOURÃO E MEDRI, 2005b; SHAW ET AL, 1987) é provável que haja uma baixa taxa de encontro entre os indivíduos na natureza, restringindo assim as informações sobre a razão sexual da população. O alto custo de escolha do parceiro e informação escassa do ambiente impõe o processo de escolha mútua entre os sexos, que evolutivamente impulsiona a espécie ao monomorfismo (KRAAIJEVELD ET AL, 2007).

Partindo do pressuposto de que animais costumam utilizar estratégias que aumentem as chances de que seus genes permaneçam na população (KREBS E DAVIES, 1996; ALCOCK,

2005), tamanduás-bandeira podem estar adotando uma estratégia que gere mais filhotes do sexo que potencialmente poderá gerar um número maior de prole (machos).

Uma vez que a razão sexual é maior para machos, pode-se esperar que a agressividade entre eles e a disputa por acasalamento sejam mais acirradas, pois as fêmeas que atuam naturalmente como recurso limitante ao sucesso reprodutivo de machos são ainda mais escassas. Mas esse comportamento extremamente agressivo entre machos não ocorre na espécie, o que pode confirmar a baixa informação sobre a razão sexual na população devido a baixas taxas de encontro.

Como causa da razão sexual ser maior para machos, não pode ser descartada a possibilidade da taxa de mortalidade de fêmeas ser maior. Em mamíferos monogâmicos a taxa de mortalidade de fêmeas tende a ser maior, exceto daquelas espécies em que a fêmea é maior que o macho. Espécies poligínicas geralmente apresentam uma taxa de mortalidade maior para machos, e a taxa de mortalidade de animais dimórficos tende a ser maior para o maior sexo (PROMISLOW, 1992). Apesar de não ter sido encontrada na literatura uma previsão quanto a espécies monomórficas (sem dimorfismo sexual), pode-se perceber que há uma tendência da taxa de mortalidade ser maior para fêmeas quando essas são maiores que os machos, o que não ocorre em tamanduás-bandeira. Assim, pode-se considerar a possibilidade de maior mortalidade entre fêmeas ser menos provável.

Levanta-se então a hipótese de que o desvio na razão sexual tendendo a um maior número de machos que de fêmeas em tamanduás-bandeira ocorra tanto por haver filopatria por parte das fêmeas, quanto por adoção de estratégia reprodutiva para produzir o gênero que potencialmente poderia gerar mais proles devido à baixa taxa de encontro entre coespecíficos.

Adicionalmente, estudos que diferenciam os tamanhos de áreas de vida entre os sexos de tamanduás bandeira apontam que fêmeas apresentam maior área de vida (SHAW ET AL, 1987; MEDRI E MOURÃO, 2005b) e com maior sobreposição de áreas de vida (SHAW ET AL, 1987). Quando as fêmeas apresentam grandes áreas de vida que não podem ser defendidas pelos machos, os machos tendem a deslocar também por grandes extensões, associando-se às fêmeas apenas durante o estro (KREBS E DAVIES, 1996). Essas constantes de desvio da razão sexual e de maiores e mais sobrepostas áreas de vida de fêmeas, propiciam às fêmeas vários parceiros sexuais em potencial, não submetendo o sucesso de sobrevivência e pool gênico a um único macho.

3 CONCLUSÃO

Tamanduás-bandeira não são animais letárgicos, pois mudam de comportamento constantemente quando acordados, demorando menos de um minuto em cada comportamento, gastam quase todo o tempo em atividade alternando seu comportamento entre forragear e comer. São difíceis de serem estudados na natureza pelo baixo sucesso amostral de dados e pelos custos que esse tipo de pesquisa requer.

O forrageamento de tamanduás-bandeira no habitat não é aleatório e devem evitar algumas espécies de formigas assim como evitam se alimentar de formigas *Atta*. A relação de custo-benefício para aquisição das presas não depende de apenas um fator, mas de um somatório deles. Eles parecem avaliar a energia de aquisição das presas (valor calórico e facilidade de acesso), quanto a intensidade da defesa, avaliada pelas injúrias e incômodos que suas presas podem causar.

A amplitude térmica ambiente que varia de 36,5°C a até pelo menos 15°C representa a possível zona de atividade desses animais que habitam o Parque Nacional da Serra da Canastra.

REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, A. F. Sexual selection and the maintenance of sexual reproduction. *Nature* 411, 692-695. 2001
- ALCOCK, J. *Animal Behaviour: An evolutionary approach*. Eighth Edition. Arizona State University. Sinauer Associates, Inc. 2005.
- ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, Leiden, 40: 227-267. 1974.
- AMSTISLAVSKY, S. e Ternovskaya, Y. Reproduction in mustelids. *Animal Reproduction Science*. 60-61: 571-581. 2000.
- ATKINSON, S. Reproductive biology of seals. *Reviews of Reproduction*. 2, 175-194. 1997.
- BARTON, R. A. e Harvey, P. H. Mosaic evolution of brain structure in mammals. *Nature* 405, 1055–1058. 2000.
- BARTON, R. A. Neocortex size and behavioural ecology in primates. *Proc. R. Soc. B* 263, 173–177. 1996.
- BYERS, J.A. e Beckoff, M. Social, spacing, and cooperative behaviour of the collared peccary, *Tayassu tajacu*. *Journal of Mammalogy* v.62, Seattle, p. 767-785. 1981
- BENHAMOU, S. Spatial memory and searching efficiency. *Animal Behaviour*, 47, 1423-1433. 1994.
- BENHAMOU, S. An olfactory orientation model for mammal's movements in their Home ranges. *J. Theor. Biol.* 139: 379-388. 1989.
- BENHAMOU, S. ; Bovet, P. e Poucet, B. A Model for place navigation in mammals. *J. theor. Biol.* 173: 163-178. 1995.
- BERESCA, A. M. e Cassaro, K. . Biology and captive management of armadillos and anteaters. . En *Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals*. Fowler, M. E. and Z. S. Cubas, editors. (eds.), pp. 238–244. Iowa State University Press. Iowa. 2001.

BEAUCHAMP, G. e Ruxton, G. D. False alarms and the evolution of antipredator vigilance. *Animal Behaviour*.74, 1199-1206. 2007.

BININDA-EMONDS, O.R. P.; Cardillo, M.; Jones, K. E.; MacPhee, R. D.; Beck, R.; Grenyer, R.; Price, S.; Vos, R. A.; Gittleman, J. L. e Purvis, A. The delayed rise of present-day mammals. *Nature*. 446. 507-512. 2007

BRANDÃO, C. R. F.e Canello, E. M. (Org.). *Invertebrados Terrestres*. São Paulo: FAPESP, 1999. v. 7. 279 p. 1999.

BRIFFA, M.; Elwood, R. W. Difficulties remain in distinguishing between mutual and self-assessment in animal contests. *Animal Behaviour* “no prelo” 1–4. 2009.

CAMILO-ALVES, C. e Mourão, G. Responses of a specialized insectivorous mammal (*Myrmecophaga tridactyla*) to variation in ambient temperature. *Biotropica* 38, 52–56. 2006

CAMILO-ALVES, C. Adaptações dos tamanduás bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) à variação da temperatura ambiente no Pantanal da Nhecolândia, MS. MSc thesis, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Brazil. 2003.

CARVALHO, J. C., e Kloss, G. R. Sobre a alimentação do tamanduá-bandeira (*“Myrmecophaga tridactyla”* L., 1758). *Revista Brasileira de Biologia* 11:37-42. 1951.

CHEREZ, J.C. *Los que se van. Espécies Argentinas em peligro*. 604 pp. Ed. Albatros. Buenos Aires, Argentina .1994.

CLARK, J. M. Termination of embryonic diapause in the red kangaroo, *Megaleia rufa*, by injection of progesterone or estrogen. *J. Reprod. Fert.* 15, 347-355. 1968.

CLUTTON-BROCK, T.; Iason, G.R. Sex ratio variation in mammals. *Q. Rev. Biol.* ;61:339–374. 1986.

CLUTTON-BROCK, T. Sexual selection in females. *Animal Behaviour* 77 : 3–11. 2009.

COLEMAN P. Captive breeding of giant anteaters at the Houston Zoo. *Edentata*. 62–63. 2003.

COLLEVATI, G. Rosane, L., Kelly, C., Miranda, G. e Rodrigues, F. Evidence of high inbreeding in a population of the endangered giant anteater, *Myrmecophaga tridactyla* (Myrmecophagidae), from the Emas National Park, Brazil. *Genetics and Molecular Biology*, 30, 1, 112-120. 2007.

COOPER, C.E. e Withers, P.C. Termite digestibility and water and energy contents determine the water economy index of numbats (*Myrmecobius fasciatus*) and other myrmecophages. *Physiological and Biochemical Zoology* 77(4):641–650. 2004.

COOPER JR, W. E. Visual monitoring of predators: occurrence, cost and benefit for escape. *Animal Behaviour*.76, 1365-1372. 2008.

CRAWSHAW, G. J., Mehren,. K. G.. Vertebral hyperostosis in anteaters -suspected vitamin toxicity. Poster, AAZPA CONFERENCE, TORONTO. 1992.

CUBAS, Z. S., Silva, J. C. e Catão-Dias, J. L. Tratado de Animais Selvagens-Medicina Veterinaria. Editora Roca. Sao Paulo, SP. 2006.

DELABIE, J.H.C. e Jahyny, b. A Mirmecosfera animal: Relações de Dependência entre Formigas e Outros Animais. Conferência. *Biológico*, São Paulo, v.69, Suplemento 2, p.7-12, 2007.

DEWSBURY, Donald A. Patterns of Copulatory Behaviour in Male Mammals. *The Quarterly Review of Biology*, Vol. 47: 1-33. 1972.

DICKMAN, C.R. Edentates. In *The new encyclopedia of mammals*: 786–787. Macdonald, D. (Ed.). Oxford: Oxford University Press.2001.

DINIZ, L. S. M., Costa, E. O. e Oliveira, P. M. A. Clinical disorders observed in anteaters (Myrmecophagidae, Edentata) in captivity. *Veterinary Research Communications* 19, 409–15.1995.

DRUMOND, M. A.. Padrões de forrageamento do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) no Parque Nacional da Serra da Canastra: dieta, comportamento alimentar e efeito das queimadas. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.1992.

EDWARDS, M. S. e Lewandowski, A.. Preliminary observations of a new diet for giant anteaters (*Myrmecophaga tetradactyla*). Proc. Am. Assoc. Zoo Vet. Annu. Conf :496–499. 1996.

EISENBERG, J. F. The mammalian radiations: an analysis of trends in evolution, adaptations, and behaviour. Chicago: University of Chicago Press, 1981.

EISENBERG, J.F. e Redford, K.H.. Mammals of the neotropics: the central neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil, Vol. 3. Chicago and London: University of Chicago Press. 1999.

EMMONS, L. H; Flores, R. P.; Alpirre, S. A. e Swarner, M. J. Bathing behavior of giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). Edentata n6, pp 41-43, December.2004

EMMONS, L.H. Neotropical rainforest mammals: a field guide. Chicago: The University of Chicago, 280pp.1999.

ESPADALER, X., Renata, J. e Cerda. The caste system of *Camponotus foreli* emery (Hymenoptera: Formicidae). Sociobiology. Vol. 17 n 2. 1990.

ETIENNE, A. S. and Jeffery, K. J. Path integration in mammals. HIPPOCAMPUS 14:180–192.2004

EIVISON, S. F. e Ratnieks, F. W. New role for majors in *Atta* leafcutter ants. Ecological Entomology. 32, 451–454. 2007.

FABRE-NYS, C.; Gelez, H. Sexual behavior in ewes and other domestic ruminants Hormones and Behavior 52 :18–25. 2007.

FEENER Jr, D. H.; Lighton, J. R. B. e Bartholomew, G. A.. Curvilinear allometry, energetics and foraging ecology: a comparison of leaf-cutting ants and army ants. Functional Ecology. 2, 509-520, 1988.

FERNANDES, T. N.; Young, R. J. Fluctuations in the tympanic membrane temperatures of non-restrained captive giant anteaters and southern tamanduas. Journal of Zoology, v. 274, p. 94-98, 2008.

FERNANDEZ, A. A.; Fernandez, L. R.; Toth, L. Head over heels: an examination of a possible mating signal in female swordtails, *Xiphophorus cortezi*. *Animal Behaviour*. 76, 1073-1081. 2008.

FERNÁNDEZ, F. e SENDOYA, S. List of Neotropical ants. *Biota Colombiana*, v.5, n.1, p.103-109, 2004.

FISCHER, W.; Ramos-Neto, M.; Silveira, L. e Jacomo, A. Human transportation network as ecological barrier for wildlife in Brazilian Pantanal-Cerrado corridors. *ICOET Proceedings. Making Connections*. 182- 194. 2003.

FLINT, P. M. Husbandry manual for giant anteater *Myrmecophaga tridactyla*.. Reid Park Zoo. Tucson. AZ. 1998.

FONSECA, G. A. B.; Hermmann, G; Leite, Y.L.R.; Mittermeier, R.A.; Rylands, A.B. e Patton, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology*, Chicago, 4: 1-38. 1996.

GIFFORD, A.; Houlden, B.A., Fletcher, T.P. e Deane, E.M. Gestacional length in the koala, *Phascolarctos cinereus*. *Animal Reproduction Science*. 70: 261-266. 2002.

GOTWALD, W. H.. *Army ants: the biology of social predation*. Cornell University Press, Ithaca and London. 320 pp 1995.

GUIMARÃES; F. J, Perin, M. A. A., Vasconcelos, H. L. Efeito dos ninhos de formigas-saúva (*ATTA SPP.*) sobre a vegetação do cerrado. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, 23 a 28 de Caxambu – MG. 2007.

HAGER, R. e Johnstone, R. A. Maternal and offspring effects influence provisioning to mixed litters of own and alien Young in mice. *Animal Behaviour*. 74: 1039-1045. 2007.

HAMMOND, K. A. Adaptation of the maternal intestine during lactation. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*. Vol.2, N3. 1997.

HATT, J. M.; Wenker, C.; Isenbügel, E. e Honegger, R. E. Suspected sulfadimethoxine intoxication in a captive giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). *Proceedings AAZV and AAWV Joint Conference*. 1998.

HERNÁNDEZ, J. V., Ramos, C., Borjas, M. e Jaffe, K. Growth of *Atta laevigata* (Hymenoptera: Formicidae) nests in pine plantations. Fla. Entomol. 82: 97-103.1999.

HERNÁNDEZ J.V.; Cabrera A. e Jaffe K. Mandibular gland secretion in different castes of the leaf-cutter ant *Atta laevigata*. Journal of Chemical Ecology, Vol. 25,N. 11, pp. 2433-2444(12). 1999.

HOHMANN, G. e Fruth, B. Use and function of genital contacts among female bonobos Animal Behaviour,. 60: 107–120. 2000

IT IS – Integrated Taxonomic Information System. www.itis.gov

IUCN - International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources - Red List of Threatened Species. 2008 www.iucnredlist.org

JEREZ, S. V. e Halloy, M. El oso hormiguero, *Myrmecophaga tridactyla*: crecimiento e independizacion de uma cria. Mastozoologia Neotropical / J. Neotrop. Mammal; 10 (2): 323-330. 2003.

JURGILASA, P. B., Neves-Ferreira, A. G. C., Domontb, G. B., Perales, J. PO41, a snake venom metalloproteinase inhibitor isolated from Philander opossum serum. Toxicon 42 : 621–628. 2003.

JUSTI, Jr, J.; Imenes, S. L.; Bergamann, E. C.; Campos-Farinha, A. E. C.; Zorzenon, F. J. Formigas cortadeiras. Bol. Técn. Inst. Biol., São Paulo, n.4, p5-31, mar., 1996.

KOLB, B. e Wishaw, I. Q. Neurociência do comportamento. Editora Manole, Barueri, SP. 2002.

KOSTER, M.J. Giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) killed by hunters with dogs in the Bosawas Biosphere Reserve, Nicaragua. The Southwestern Naturalist September 2008 : Vol. 53, Issue 3, pg(s) 414-416. 2008.

KRAAIJEVELD, K.; Kraaijeveld-Smit, F. J. L.e Komdeur, J. The evolution of mutual ornamentation. Animal Behaviour. 74: 657-677. 2007.

KREBS, J. R.; Davies, N. B.. Introdução a ecologia comportamental. São Paulo: Atheneu.1996.

LALAND, K. N. e Plotkin, H. C.. Social transmission of food preferences among Norway rats by marking of food sites and by gustatory contact. *Animal Learning & Behaviour*. 21, 35-41. 1993.

LAMBERT, R. T.; Ashworth, C.J.; Beattie, L.; Gebbie, J. S. M.; Kyle, D. J. e Racey, P. A. Temporal changes in reproductive hormones and conceptus-endometrial interactions during embryonic diapause and reactivation of the blastocyst in European roe deer (*Capreolus capreolus*). *Reproduction*, 121, 863-871. 2001.

LANGER, P. Lactation, weaning period, food quality, and digestive tract differentiations in Eutheria. *Evolution*, 57. 1196-1215. 2003.

LAURENSEN, M. K. Behavioural costs and constraints of lactation in free-living cheetahs. *Animal Behaviour*. 50: 815-826. 1995.

LARA-RUIZ, P. e Srbek-Araújo, A. C. Comportamento potencialmente reprodutivo da preguiça-comum, *Bradypus variegatus* (Xenarthra, Bradypodidae): observações de campo. *Edentata* 7: 44-46. 2006.

LAWS, R. M.; Baird, A. e Bryden, M.M. Breeding season and embryonic diapause in crabeater seals (*Lobodon carcinophagus*). *Reproduction*, 126: 365-370. 2003.

LeDOUX, J. E. Emotion circuits in the brain. *Ann Rev Neurosci* 23: 155–184. 2000.

LEEUWENBERG, F. Edentata as a food resource: subsistence hunting by Xavante Indians, Brasil. *Edentata* 3:4-5. 1997.

LEMA, T. Os répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis, biogeografia, ofidismo. Publicado por EDIPUCRS. 166 páginas. 2002.

LILENBAUM, W; Monteiro, R. V.; Albuquerque, C. E.; Ristow, P.; Fragas, S.; Cardoso, V. S. e Fedullo, L. P. L. Leptospiral antibodies in wild felines from Rio de Janeiro Zoo, Brazil *The Veterinary Journal*, Volume 168, Issue 2, September, Pages 191-193. 2004.

LINDENFORS, P. Neocortex Evolution in Primates: the ‘social brain’ is for females. *Biology Letters*. 1, 407-410. 2005.

LIZANO, S., Domontb, G. e Perales, J. Natural phospholipase A2 myotoxin inhibitor proteins from snakes, mammals and plants. *Toxicon*. 42 :963–977. 2003.

LUBIN, Y. D.; Montgomery, G.G. and Young, O. P. Food resources of anteaters (Edentata: Myrmecophagidae) I. A year's census of arboreal nests of ants and termites on Barro Colorado Island, Panama Canal Zone. *Biotropica*, Vol. 9, No. 1., pp. 26-34. 1977.

LUBIN, Y. D. e Montgomery G. G. Defenses of *Nasutitermes* térmites (Isoptera, termitidae) against *Tamandua* anteaters (Edentata, Myrmecophagidae). *Biotropica*, 13 (1): 66-76. 1981.

MARIANO, C. S. F.; Delabie, J. H. C. e Nascimento, I. C. Preferências de habitats dos subgêneros de *Camponotus* (HYMENOPTERA, FORMICIDAE, FORMICINAE) na região sul da Bahia. XVII Congresso Brasileiro de Entomologia –Rio de Janiero, RJ. 1998.

MARICONI, F. A. M. Insetos e outros invasores de residências. Vol. 6. Ed. Fealq, Piracicaba. 460p. 1999.

MARTINS, R.; Quadros, J. e Mazzolli, M. Hábito alimentar e interferência antrópica na atividade de marcação territorial do Puma concolor e *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) e outros carnívoros na Estação Ecológica de Juréia-Itatins, São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* [online]. v. 25, n. 3. 2008.

MATEO, J. M. The casual role of odours in the development of recognition templates and social preferences. *Animal Behaviour* 77 : 115–121. 2009.

MATLAGA, D. Mating behavior of the northern tamandua (*Tamandua mexicana*) in Costa Rica. *Edentata*: Vol. 7, No. 1 pp. 46–48. 2006.

MAYNTZ, D.; Nielsen, V. H.; Sorensen, A.; Toft, S.; Raubenheimer, D.; Hejlesen, C. e Simpson, S. J. Balancing of protein and lipid intake by a mammalian carnivore, the mink, *Mustela vison*. *Animal Behaviour* 77 : 349–355. 2009.

MAZOLI, M. Relatório Técnico WWF –Brasil. Brasília, DF. Projeto CSR 283-2002. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2005.

McADAM, D.W. e Way, J.S. Olfactory discrimination in the giant anteater. *Nature* 214, 316–317.1967. 1967.

McNAB, B. K. Energy constraints on carnivorous diet. *Nature*. Vol 407, 5 October 2000.

McNAB, B. K. Energetics, population biology, and distribution of Xenarthrans, living and extinct. In *The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas*: 219–232. Montgomery, G.G. (Ed.). Washington and London: Smithsonian Institution Press. 1985.

MEAD, R. A. Embryonic diapause in vertebrates. *The Journal of Experimental Zoology*. 266: 629-641. 1993.

MEDEIROS, Flávia Natércia da Silva. *Ecologia Comportamental da Formiga *Pachycondyla striata* FR. Smith (Formicidae: Ponerinae) em uma Floresta do Sudeste do Brasil*. Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. 1997.

MEDRI, I. e Mourão, G. A brief note on the sleeping habits of the giant anteater – *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (Xenarthra, Myrmecophagidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (4): 1213-1215, 2005a

MEDRI, I. and Mourão, G. Home range of giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) in the pantanal wetland, Brazil. *Journal of Zoology, London* 266, 365-375. 2005b.

MEDRI, I. .Área de vida e uso de habitat de tamanduá' - bandeira – *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758 – nas Fazendas Nhumirim e Porto Alegre, Pantanal da Nhecolândia, MS. MSc thesis, Universidade Federal de Mato 2002.

MEDRI, I; Mourão, G. e Harada, A.Y. Dieta do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) no Pantanal da Nhecolândia, Brasil. *Edentata* 5: 29-34. 2003.

MENDL, M.; Laughlin, K. e Hitchcock, D. Pigs in space: spatial memory and its susceptibility to interference. *Animal Behaviour*. 54: 1491-1508. 1997.

MÉNEZ, A. *Perspectives in molecular toxinology* .Publicado por John Wiley and Sons, 485 páginas. 2002

MIRANDA, F. e Costa, M. A. Capítulo: Xenarthra (Tamanduá, Tatu, Preguiça). IN Z. S. Cubas, Jean C. R. Silva e J. L. Catão Dias. *Tratado de Animais Selvagens-Medicina Veterinaria*. Editora Roca. Sao Paulo, SP. 2006.

MIRANDA, G. H. B. Ecologia e conservação do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*, Linnaeus, 1758) no Parque Nacional das Emas. Doctor's thesis, Universidade de Brasília, Brasília, Brazil. 2004.

MMA/IBAMA. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Canastra. 104 p. 2005

MOELLER, W.. Modern Xenarthans.1990. In: Grzimek's Encyclopedia of Mammals, S. P. Parker (ed.), pp.583–627. McGraw-Hill Publishing Company, New York. In MATLAGA, David. Mating Behavior of the northern tamanduá (*Tamandua mexicana*) in Costa Rica. Edentata 7 :46-48. 2006

MONTEIRO, R. V., Fedullo, L. P. L., Albuquerque, C. E., Lilenbaum, W. Leptospirosis in giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*, Linnaeus, 1758) at Rio de Janeiro Zoological Foundation, Brazil. Revista Brasileira de Ciências Veterinárias 10, 1.2003.

MONTGOMERY, G. G. e Lubin, Y. D. Prey influences on movements of neotropical anteaters. In Proceedings of the 1975 predator symposium: 103–131. Phillips, R.L. & Jonkel, C. (Eds). Missoula: University of Montana, Montana forest and conservation experiment station. 1977.

MONTGOMERY, G. G. El grupo alimenticio (feeding guild) del oso hormiguero, convivencia y especialización de las presas de sustento de los osos hormigueros neotropicales (Edentata, Myrmecophagidae). ConCiencia, Universidad de Panamá, 6(1): 3-6. 1979. in CHEREZ, J.C. Los que se van. Espécies Argentinas em peligro.604 pp. Ed. Albatros. Buenos Aires, Argentina .1994.

MONTGOMERY, G. G.. Movements, foraging and food habits of the four extant species of neotropical vermilinguas (Mammalia; Myrmecophagidae). Pp. 219-232 in The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.1985.

MOURÃO, G. e Medri, I. Activity of a specialized insectivorous mammal (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal of Brazil. Journal of Zoology 271 (2007) 187–192. 2007

NAPLES, V. L. Morphology, evolution and function of feeding in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). J. Zool., Lond. 249:19-41. 1999.

NEVES-FERREIRA, A. G. C.; Perales, J.; Fox, J. W. ; Shannon, J. D., Makino, D. L.; Garratt, R. C. e Domont, G. B.. Structural and functional analyses of DM43, a snake venom

metalloproteinase inhibitor from *Didelphis marsupialis* serum. The Journal of Biological Chemistry. Vol. 277, No. 15: 13129–13137, 2002.

NOWAK, R. M. Walker's mammals of the world. 6 ed. Baltimore: John's Hopkins University Press,. 836p. 1999.

NOWAK, R. M., e. PARADISO, J. L. Walker's Mammals of the world. 4ª ed. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London, volume I. 1983.

OLIVEIRA, R.; Taborsky, M. e Brockmann, H. J. Alternative reproductive tactics: an integrative approach. Cambridge University Press, 518 pp.2008.

OMORI-SATOHA, T.; Yamakawab, Y.; Mebs, D .The antihemorrhagic factor, erinacin, from the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*), ametalloprotease inhibitor of large molecular size possessing ficolin/opsonin P35 lectin domains. Toxicon .38 :1561-1580. 2000.

OYARZUN, S. E.; Crawshaw, G. J.; Valdes, E. V. Nutrition of the tamandua: I. Nutrient composition of termites (*Nasutitermes* spp.) and stomach contents from wild tamandúas (*Tamandúa tetradactyla*). Zôo Biology 15:509-524. 1996.

PAVÉS, H., J.; Schalatter, R. P. e Espinoza, C. I. Patrones reproductivos del lobo marino común, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), em el centro-sur de Chile. Revista Chilena de Historia natural. 78: 687-700, 2005.

PATZL, M., Schwarzenberger, F., Osmani, C., Bamberg, E. e Bargmann, W.: Monitoring ovarian cycle and pregnancy in a giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) by faecal progesterone and oestrogen analysis. Animal Reproduction Science. 53:209-219. 1998.

PEDERSEN, L. J. Sexual behaviour in female pigs. Hormones and Behavior 52: 64–69. 2007.

PÉREZ, I. J. (organizador). Plan de recuperación del oso hormiguero gigante en los esteros de Iberá, Corrientes (2006-2010). Dirección de Recursos Naturales & The Conservation Land Trust. 2006.

POCOCK, R. L. The external characters of the South American Edentates. Proc. Zool. Soc. London 65:983-1031.1924.

POLEJAEVA, I.A.; Reed, W.A.; Bunch, T.D.; Ellis, L.C. e White, K.L. Prolactin-induced termination of obligate diapause of mink (*Mustela vison*) blastocysts *in vitro* and

subsequent establishment of embryonic stem-like cells. *Journal of Reproduction and Fertility*. 109, 229-236. 1997.

PRADA, M. e Marinho-Filho, J.. Effects of Fire on the Abundance of Xenarthrans in Mato Grosso, Brazil. *Austral Ecology*, 29, 568 – 573. 2004.

PRICE, E. O; Borgwardt, R.; Orihuela, A. e Dally, M. R. Sexual stimulation in male sheep and goats. *Applied Animal Behaviour Science* 59:317–322. 1998.

PROMISLOW, D.E.L. Costs of sexual selection. *Proceedings Royal Society London. B*. 247:203-210. 1992.

RATNER, S. C. Animal's defenses: fighting in predator-prey relations. In P. Pliner, L. Krames, & T. Alloway (Eds.), *Advances in the study of communication and affect: (Vol. 2) Nonverbal communication of aggression* (pp. 175-190). New York: Plenum Press. 1975.

REDFORD, K. H. Feeding and food preferences in captive and wild giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). *J. Zool. (London)*, 205:599-572. 1985.

REDFORD, K. H.. Dietary specialization and variation in two mammalian myrmecophages (variation in mammalian myrmecophagy). *Revista Chilena de Historia Natural* 59:201-208. 1986.

REDFORD, K. H; e Dorea, J. G. The nutritional value of invertebrates with emphasis on ants and termites as food for mammals. *Journal of Zoology*. vol.203, n3,pp.385-395. 1984.

REDFORD, K. H. e Eisenberg, J. F. *Mammals of the neotropics. The southern cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay*. vol. 2 Chicago: The University of Chicago Press, 430pp. 1992.

REEP, R. L, Finlay, B. L. e Darlington, R., B. The limbic system in mammalian brain evolution. *Brain, Behaviour and Evolution* ;70:57-70. 2007

RENFREE, M. B. e Shaw, G. Diapause. *Annu. Rev. Physiol.* 62: 353-75. 2000.

RENFREE, M. B. Reproduction of a marsupial: From uterus to pouch. *Animal Reproduction Science*. 42: 393-403.1993;

RICKLEFS, R. E. and Miller, G. L. Ecology. 4th edition. W. H. Freeman and Company. New York. 1999.

RODRIGUEZ, F.; Lopez, J. C; Vargas, J. P; Broglio, C.; Gomez Y.; and Salas C. Brain Research Bulletin, Spatial memory and hippocampal pallium through vertebrate evolution: Insights from reptiles and teleost fish Vol. 57, Nos. 3/4, pp. 499–503, 2002.

ROULIN, A. Why do lactating females nurse alien offspring? A review of hypotheses and empirical evidence. *Animal Behaviour*. 63: 201-208. 2002.

RYMER, T., Schradin, C. e Pillay, N. Social transmission of information about novel food in two populations of the African striped mouse, *Rhabdomys pumilio*. *Animal Behaviour*. 76, 1297-1304. 2008.

SHAW , J. H. e Carter, E.T.S. Giant anteaters. *Natural History*, New York, 89: 62-67. 1980.

SHAW, J. H.; Carter, T. S. e Machado-neto, J. C. Ecology of the giant anteater *Myrmecophaga tridactyla* in Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil: a pilot study. Pp. 379-384 in *The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas* (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington D. C. 1985.

SHAW, G. e Renfree, M. B. Uterine and embryonic metabolism after diapause in the tamar wallaby, *Macropus eugenii*. *J. Reprod. Fert.* 76: 339-347. 1986.

SHAW, J. H., Machado-Neto, J. e Carter, T. S. Behavior of free-living giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). *Biotropica* 19, 255–259. 1987.

SHELDEN, R. M. The fate of short-tailed weasel, *Mustela erminea*, blastocysts following ovariectomy during diapause. *J. reprod. Fert.* 31: 347-352. 1972.

SHELHORN, J. e Rowe, C. Prey palatability influences predator learning and memory. *Animal Behaviour*. 71:1111-1118. 2006.

SHORT, C. E. Fundamentals of pain perception in animals. *Applied Animal Behaviour Science* .59:125–133. 1998.

SIH, A. e Christensen, B. Optimal diet theory: when does it work, and when and why does it fail? *Animal Behaviour*. 61, 379–390. 2001.

SIKES, R. S. Maternal response to resource limitations in eastern woodrats. *Animal Behaviour*. 49:1552-1558. 1995.

SILVA, A. L. Comida de gente: preferências e tabus alimentares entre os ribeirinhos do Médio Rio Negro (Amazonas, Brasil). *Rev. Antropol.* [online]. v. 50, n. 1 2007.

SILVA, F. Mamíferos silvestres – Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio grande do Sul, 246 p. 1994.

SILVEIRA, L. Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas, Goiás. Dissertação de Mestrado. Departamento de Biologia Geral da Universidade Federal de Goiás. 1999.

SILVEIRA, E. K. P. Notas sobre a historia natural do tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla* chiriquensis J. A. Allen 1904, Myrmecophagidae), com referencias a fauna do Istmo do Panama.. *Vellozia* 6. 1968.

SILVEIRA, E. K. P. Historia Natural do Tamanduá-bandeira, *Myrmecophaga tridactyla* Linn. 1758, Myrmecophagidae. *Vellozia* 7, 34–43.1969.

SILVEIRA, L., Rodrigues, F. H. G., Jacomo, A. T. D., e Diniz, J. A. F.. Impact of wildfires on the megafauna of Emas National Park, central Brazil. *Oryx* 33(2):108-114. 1999.

SIMAS, V. R.; Costa, E. C. e Simas, C. Aspectos etológicos de *Camponotus punctulatus* Mayr, 1868 (HYMENOPTERA: FORMICIDAE). *Revista de FZVA.Uruguaiana*, v. 4, n. 1, p. 1-9. 1997.

SINN, D. L.; While, G. M. e Wapstra, E. Maternal care in a social lizard: links between female aggression and offspring fitness. *Animal Behaviour*. 76: 1249-1257. 2008.

SMITH, M. J. Morphological observations on the diapausing blastocyst of some macropodid marsupials. *J. Reprod. Fert.*61, 483-486. 1981.

STAMPS, J.A. e Krishnan, V. V. A learning based model of territory establishment. *Quarterly Review of Biology*. 74:29 1-3 18. 1999.

STEINMETZ, H W; Clauss, M; Feige, K; Thio, T; Isenbügel, E; Hatt, J M. Recurrent tongue tip constriction in a captive giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 38(1):146-149. 2007

STEINMETZ, H. W; Hatt, J. M.; Isenbügel, E. e Feige, K.. Tongue tip constriction due to wood fibers in a giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). *Proceedings AAZV, AAWV, WDA Joint Conference*. 2004.

SZÁMADÓ, S. How threat displays work: species-specific fighting techniques, weaponry and proximity risk. *Animal Behaviour*. 76, 1455-1463. 2008.

THORNTON, A. Social learning about novel foods in young meerkats. *Animal Behaviour*. 76: 1411-1421.2008.

TRINCA, C. T. Caça em assentamento rural no sul da Floresta Amazônica. Dissertação de Mestrado. Museu Paraense Emílio Goeldi & Universidade Federal do Pará. Belém, 2004.

URASHIMA, T.; Komoda, M., Asakuma, S., Uemura, Y., Fukuda, K., Saito, T. e Oftedal, O. T. Structural determination of the oligosaccharides in the milk of a giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). *Animal Science Journal* .79, 699–709. 2008.

WASSER, S. K., Velloso, A. L. e Rodden, M. D. Using fecal steroids to evaluate reproductive function in female maned wolves. *J. WILDLIFE MGMNT* 59:889-894.1995.

WEBER, R.; Butler, J. e Larson, P. (Editors) Indigenous peoples and conservation organizations. *Experiences in Collaboration*. WWF. 163 p.2000.

WETZEL, R. M. The identification and distribution of recent Xenarthra (=Edentata). Pp. 5-21 *in* The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D. C. 1985.

WILSON, E. O. The soldier of the ant *Camponotus (Colobopsis) faxinicola* as a topiic caste. *Psyche* 81:182-188. 1974.

WOOLF, N. J. A Structural basis for memory storage in mammals. *Progress in Neurobiology* Vol. 55, pp. 59 - 77. 1998.

YOUNG, R. J.; Coelho, C. M. e Wieloch, D. R. A note on the climbing abilities of giant anteaters, *Myrmecophaga Tridactyla* (Xenarthra, Myrmecophagidae). Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Ser.) 15:41-46. 2003

ZIEGLER, T. E., Female sexual motivation during non-fertile periods: A primate phenomenon Hormones and Behavior 51: 1–2. 2007.

ANEXO I



Figura 3: Pote de oferta com *Atta*



Figura 4: Cópula na manobra.



Figura 5: Detalhe do pombo

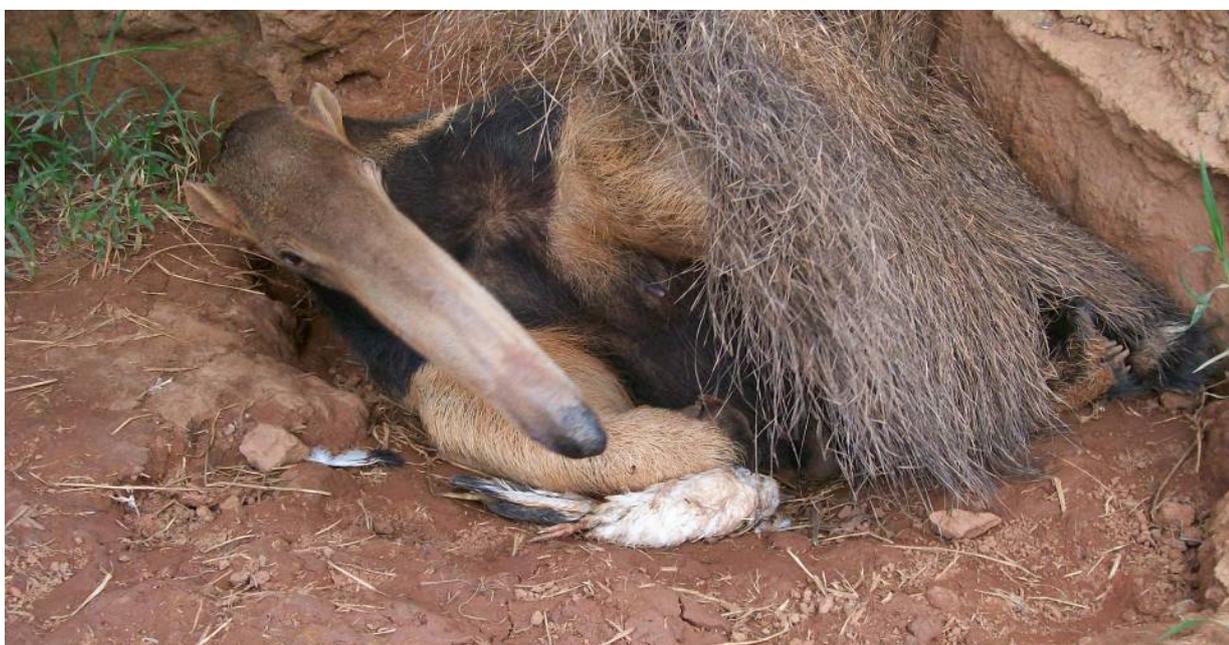


Figura 6: Fêmea adulta com o pombo predado

Contato com a autora: taisnf@yahoo.com.br