

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

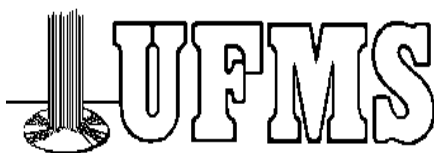
Efeito da temperatura ambiental sobre a atividade, uso de habitat e temperatura corporal do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) na fazenda Nhumirim, Pantanal

Augusto Lisboa Martins Rosa

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Corumbá - MS

2007



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

Efeito da temperatura ambiental sobre a atividade, uso de habitat e temperatura corporal do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) na fazenda Nhumirim, Pantanal

Augusto Lisboa Martins Rosa

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Mourão

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Corumbá - MS

2007

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a minha família por todo o carinho e confiança que sempre depositaram em mim, vocês são ótimos, muito obrigado pela ajuda desde sempre e por todo patrocínio ao longo da minha vida e carreira.

À Janaina, a mulher da minha vida que sempre me acolheu e me fez sentir seguro e amado. Mesmo nas situações difíceis e distâncias intermináveis segurou a bronca e nunca desistiu de mim. Obrigado por você existir, você torna minha vida muito mais bonita e feliz!

Ao Guilherme, meu orientador, patrocinador e mentor de todo o projeto, obrigado pelos cerões e domingueiras nas análises e correções, obrigado pela oportunidade de trabalhar com o bicho que sempre sonhei, mas principalmente pela demonstração do verdadeiro espírito investigador e pensamento criativo que todo cientista deve ter, quem sabe um dia eu chego lá...

E logicamente a todos que de alguma forma me ajudaram a concluir esse trabalho (desculpe se eu esquecer de alguém, na correção a gente inclui).

À todos que me ajudaram no campo: Ísis, Zucco, Rita, Bia, Paulo, Vitor, Natalie, Divino, Laís, Manu, Adhemar, Daniela, André, Andrezinho, Alemão, Bernardo (putz deve ter mais gente).

Em especial: ao Carlos André Zucco pela amizade e disposição em sempre dar uma força, mesmo nas madrugadas adentro atrás dos bichos; e sugestões, dicas e trocas de idéias em todo o trabalho e por dar um “upgrade” de Magaiver e fazer as gambiarras funcionarem.

E a Ísis Meri Medri por toda sua ajuda e amizade, e pela coragem de capturar os bichos na unha.

E a Fabiana Lopes Rocha por todo ensinamento e manhas de captura dos bichos e pela hospitalidade.

Obrigado a todos que me abrigaram em Corumbas: Bia, Zucco, Ítalo-italiano, Carlos, Carol, Rita e Flávio.

À pesquisadora Balbina por fornecer dados de temperatura da Faz. Nhumirim não publicados.

À pesquisadora Zilca Campos pelo apoio, dicas, ajudas e por sempre fazer o santo café de todo dia.

À Embrapa e à todos os seus funcionários. Especialmente o pessoal da fazenda: Henrique, Marco Tadeu, Dona Leda, Fátima, Márcia, Murilo, Armindo, Messias, Nelson, Roberto, Augusto, Tião, Sidnei, Aquino, Marco José, Paraguai, Márcio vixe é tanta gente...

Em especial ao maior “capturador” de tamanduás que eu já conheci, eu ia com o rádio e ele ia pelo cheiro, Seu Henrique muito obrigado, esse trabalho não sairia sem a sua ajuda.

Ao CNPq pela bolsa de um ano concedida.

Projeto financiado pelo PELD/CNPq 520056/98-1, Embrapa Pantanal (Projeto 02.02.5.25.00.03)

Índice

Agradecimentos.....	i
Índice.....	ii
Lista de figuras.....	iii
Lista de tabelas.....	iv
Resumo.....	1
Abstract.....	2
Introdução.....	3
Material e Métodos.....	5
Resultados.....	12
Discussão.....	24
Literatura citada.....	28

Lista de Figuras

Figura 1. Colete com GPS modificado e Data Logger com sensor externo.....	8
Figura 2. Sutura após introdução do sensor subcutâneo.....	10
Figura 3. Tamanduá bandeira após micro-cirurgia para implante de registrador de temperatura Tidbit subcutâneo.....	10
Figura 4. Relação das temperaturas instantâneas médias (de um a três registradores) registradas a cada hora em cinco tipos de habitats em função de sua diferença em relação às temperaturas instantâneas registradas a cada hora na estação automática do INMET, na Fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia.....	13
Figura 5. Flutuação das temperaturas instantâneas do ar (medida na estação automática do INMET na área de estudo) e temperatura corpórea dos animais ao longo dos dias do mês durante o período de monitoramento, na Fazenda Nhumirim, Pantanal.....	17
Figura 6. Temperatura corporal de quatro tamanduás-bandeiras e de um porco pela temperatura do ar ou controle (medida na estação automática do INMET na área de estudo).....	18
Figura 7. Frequência das localizações do tamanduá TB 12 por classes de hora.....	20
Figura 8. Frequência das localizações do tamanduá TB 13 por classes de hora.....	21
Figura 9. Frequência das localizações do tamanduá TB 16 por classes de hora.....	22
Figura 10. Frequência das localizações do tamanduá TB 18 por classes de hora.....	23

Lista de Tabelas

Tabela 1. Síntese da quantidade de informação produzida em cada captura, dias acumulados de dados de GPS e de temperatura interna e modelo de registrador de temperatura usado para monitorar tamanduás-bandeira, Fazenda Nhumirim, Pantanal.....15

Tabela 2. Médias e desvio padrão das temperaturas corpóreas dos tamanduás-bandeira e temperaturas do ar durante o período de monitoramento, Fazenda Nhumirim, Pantanal.....16

Tabela 3. Média e intervalos de confiança da frequência de distribuição das inclinações das regressões entre a temperatura do ar e a temperatura corporal dos tamanduás-bandeira e do porco após o procedimento de “bootstrap”, selecionando aleatoriamente 1000 sub-amostras de 30 elementos para cada tamanduá.....16

RESUMO

O tamanduá-bandeira tem limitações energéticas devido a sua dieta energeticamente pobre, por isso apresenta algumas características para compensar essas limitações como o baixo metabolismo e a baixa temperatura e condutância térmica. Esse estudo teve o objetivo de desenvolver uma metodologia intensiva para acessar a temperatura corporal do tamanduá em conjunto com sua localização. Testamos se a temperatura do tamanduá tem mais variação do que a de um porco (controle), se a temperatura do ambiente afeta a temperatura do animal, e se ele tem preferência pelos ambientes de acordo com a temperatura do ar. Dezoito tamanduás-bandeira foram capturados, mas apenas quatro animais produziram informação de temperatura corporal dos tamanduás-bandeira. A metodologia mais eficaz para acessar a temperatura corporal do tamanduá-bandeira foi o implante subcutâneo de sensor externo. As amplitudes de temperatura ambiental foram menores nos ambientes florestais, sugerindo haver um efeito tampão desses ambientes sobre a temperatura. Acumulei 7812 registros de temperatura corporal dos quatro tamanduás amostrados, encontrando a média de $34^{\circ}\text{C} \pm 0,96$. A temperatura dos tamanduás foi influenciada pela temperatura do ar e oscilou bastante, mesmo sob temperaturas dentro de sua faixa de termoneutralidade, enquanto a temperatura do porco manteve-se estável não sofrendo influência da temperatura ambiente. Através do método de “bootstrap” trinta elementos da inclinação da regressão linear da temperatura do ar e a temperatura dos animais (inclusive o animal controle, o porco) foram sorteados mil vezes. Para todos os tamanduás houve inclinações, as médias ficaram entre 0,082 e 0,169, enquanto a média do porco era de apenas 0,001. O tamanduá-bandeira usou com mais frequência a “mata” para dormir. Durante a atividade os tamanduás usaram com maior frequência os “campos seco e inundável”. O período e a intensidade de atividade variaram bastante entre os indivíduos podendo representar uma variação individual e adequação do horário de atividade de acordo com a temperatura do ar.

Palavras-chave: temperatura corporal, termoregulação, temperatura ambiental, uso de habitat, tamanduá-bandeira, *Myrmecophaga tridactyla*, Pantanal.

ABSTRACT

The giant anteater has little energy to expend because of its energetic poor diet, so it has to compensate for this restriction by maintaining low body temperature as well as low basal metabolic rate and conductance. The first object of this study was to create a new methodology to access the body temperature alongside GPS location of the giant anteaters. We also used a feral pig as a control to compare the variation of body temperature for both species. We compared which specie had more variation in body temperature and tested for environmental temperature effects on body temperature, and if the animals had a habitat preference according to air temperature. Eighteen anteaters were captured but only four of them produced complete data (location and body temperature). The best method to access their body temperature was a subcutaneous implant of a sensor, using a data logger with external sensor. The amplitudes of environmental temperature were smaller in the forest habitats, suggesting that the vegetation produces a buffer effect on the air temperature. We collected 7812 registers of body temperature in a sample of four giant anteaters, the average was $34\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,96$. The giant anteater's body temperature was influenced by the air temperature and widely oscillated; even in air temperature that fell within their own thermoneutrality range. The pig's body temperature, on the other hand, was stable and suffered no influence from the air temperature. Through the "bootstrap" method we randomly tested the inclination of the regressions between the air temperature and the animal's temperature. The average of giant anteater's inclinations was between 0,082 and 0,169 while the pig's average was just 0,001. Most of the time the giant anteaters were used the forest during their sleeping. When they were active they frequently used the grasslands and flood-grasslands. The time that they began or finished their activities varied widely, this could represent individual variations and an adjustment of their activities according to the air temperature.

Key-words: body temperature, thermoregulation, environmental temperature, habitat use, giant anteater, *Myrmecophaga tridactyla*, Pantanal.

INTRODUÇÃO

A temperatura é considerada a condição mais importante para a maioria dos organismos, poucos fatores ambientais tem tanta influência na vida dos animais como ela (Bicego, *et al.* 2007). Além da temperatura ambiental, outros fatores, como a disponibilidade de alimentos e risco de predação também são importantes como determinantes dos padrões de atividade dos animais, limitando-os a habitats específicos em diferentes horários (Aschoff, 1966). Assim, os animais limitam suas atividades através de um balanço entre os custos da termoregulação, eficiência no forrageio e o risco de predação (Chappell, 1980). A termoregulação pode ser muito custosa para os animais, tendo conseqüências em sua aptidão (Chappell, 1980). Assim, os animais devem limitar o tempo despendido em ambientes onde o equilíbrio térmico não pode ser mantido (Sharpe e Van Horne, 1999). O equilíbrio térmico, nesse caso, pode ser entendido como a amplitude térmica na qual o animal despende apenas a taxa basal metabólica, ou seja, temperaturas dentro de sua faixa de termoneutralidade. O limite inferior da termoneutralidade é a menor temperatura em que a taxa basal de metabolismo pode ser medida:

$$Mb = C' (Tb - Tl) \text{ , onde:}$$

Mb: taxa basal metabólica; C': condutância térmica úmida; Tb: temperatura corpórea; Tl: limite inferior de termoneutralidade

onde a amplitude térmica em Tl, ΔTl é igual a Mb/C'

Portanto, geralmente os animais de pequeno porte com baixa intensidade metabólica compensam suas restrições pela diminuição de sua condutância térmica. Se estes animais não conseguem compensar o baixo metabolismo pela condutância térmica o nível de precisão da regulação de sua temperatura diminui (McNab, 1974).

O clima e os hábitos alimentares influenciam o metabolismo, no entanto é difícil separar a influência de ambos. A maioria dos animais que apresentam taxa basal metabólica baixa, e conseqüentemente tem temperatura corpórea baixa, é limitada à região tropical, não apenas pelo clima, mas também por dietas especializadas em itens como formigas, térmitas, pólen, néctar e frutos.

(McNab, 1974). Estes itens geralmente estão disponíveis apenas periodicamente ou contém baixo valor calórico. A endotermia é um processo extremamente custoso e os endotermos que se especializam nestas dietas têm que adotar estratégias para lidar com este custo e geralmente têm sua distribuição restrita a ambientes quentes (McNab, 1974).

A combinação de baixa condutância térmica e baixa taxa basal metabólica facilita a conservação da energia em espécies que tem dietas energeticamente pobres ou com pouca disponibilidade no ambiente (McNab, 2002). Um estudo sobre a fisiologia de diversas espécies de consumidores de formigas e térmitas demonstrou que aquelas com massa corporal maior que um quilograma geralmente apresentam baixa temperatura corpórea e baixa taxa metabólica. O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) apresenta uma taxa basal metabólica de apenas 34% da esperada para a sua massa corporal, segundo a curva de Kleiber (MacNab, 1984). O isolamento térmico nos tamanduás-bandeira é eficiente, devido aos seus longos pêlos, especialmente os da cauda que são usados para cobrir-se quando deitado (McNab, 2002, Shaw e Carter, 1980). Além disso, nos dias frios eles podem expor-se ao Sol para aquecer (Medri e Mourão, 2005b). Dessa maneira, a espécie possui uma ampla faixa de termoneutralidade, que vai de 15 °C a 36 °C (MacNab, 1984). Entretanto, o tamanduá-bandeira tem dificuldades em manter sua temperatura além desta faixa de termoneutralidade (MacNab, 1984).

O presente estudo tem como objetivo criar um método eficaz para registrar a temperatura corporal dos tamanduás-bandeira em conjunto com sua localização. E, através dos dados de temperatura corporal e localização produzidos verificar se as variações térmicas ambientais afetam a temperatura corporal dos tamanduás-bandeira e se essas variações influenciam seu uso de habitat e sua atividade.

História Natural

O tamanduá-bandeira é o maior representante do grupo Xernarthra chegando a pesar cerca de 40 kg, sendo também a maior espécie adaptada à mirmecofagia (consumo de térmitas e formigas). Apresenta diversas

características que aumentam sua eficiência na captura de suas presas como focinho alongado, ausência de dentes, língua extremamente alongada e protátil, glândulas salivares de muco que auxiliam na captura das presas e garras desenvolvidas para escavar os cupinzeiros (Nowak e Paradiso, 1983). Os aparelhos olfatórios nasal e neural, e a orientação comportamental olfativa evidenciam a eficiência na discriminação de odores (McAdam e Way, 1965).

A espécie ocorre desde o sul de Belize e Guatemala até o Paraguai e norte da Argentina (Eisenberg e Redford, 1999). O tamanduá-bandeira pode ser encontrado em diversos ambientes desde florestas tropicais até ambientes xéricos como a caatinga e o Chaco paraguaio. Porém parece ser mais abundante em ambientes de vegetação aberta onde suas presas ocorrem em maior abundância (Eisenberg e Redford, 1999; Wetzel, 1985).

O tamanduá-bandeira está citado na lista de espécies ameaçadas do IBAMA na categoria de vulnerável (IBAMA, 2002). No entanto, ainda há pouca informação sobre a ecologia da espécie. A maioria dos estudos realizados concentrou-se na dieta (Drumond, 1999; Redford, 1985; Montgomery, 1985), área de vida (Medri e Mourão, 2005a; Shaw *et al.*, 1985, 1987; Montgomery, 1985) e fisiologia sob condições controladas (McNab, 1984, 1985, 2000, 2002). Camilo-Alves e Mourão 2006 encontraram alta correlação entre o horário de atividade do tamanduá-bandeira e as temperaturas médias diárias do Pantanal. O período de atividade foi preferencialmente noturno, mas os tamanduás tornaram-se crepusculares e diurnos à medida que as temperaturas ambientais caíram. No entanto, ainda não existe informação de como se comporta sua temperatura corporal em condições naturais, diante das variações térmicas ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi feito na fazenda Nhumirim, estação experimental da Embrapa Pantanal com área de 4300 ha no Pantanal da Nhecolândia (18°59'S, 56°37'W; município de Corumbá - Mato Grosso do Sul). A fazenda compreende um mosaico de vegetação, que foi mapeada em doze

fitofisionomias (Rodela, 2006). Para simplificação agrupei as doze fitofisionomias originais em cinco categorias: (1) florestas (incluindo cerradão), (2) cerrado (cerrado *senso strictu*), (3) campo seco (campo cerrado e campo sujo e limpo), (4) campos inundáveis (incluindo campo sazonal e campo úmido) e (5) lagoas (incluindo baía, água perene e salina). Esta classificação de habitats é consistente com os trabalhos de Medri e Mourão (2005a) e de Camilo-Alves e Mourão (2006).

O clima da fazenda Nhumirim foi classificado como tropical semi-úmido com temperatura anual média de 25°C, sendo o mês de janeiro o mais quente com temperaturas máximas absolutas podendo chegar a 40 °C e julho o mais frio com as temperaturas mínimas podendo chegar a 0 °C (Cadavid-Garcia, 1984). A estação seca geralmente acontece de maio a outubro e a estação chuvosa de novembro a abril, sendo os meses entre novembro e fevereiro onde ocorre a maior concentração de chuvas (Calheiros e Fonseca Jr, 1996).

A fazenda Nhumirim possui uma estação meteorológica automática que me forneceu a temperatura do ar a cada hora. Em alguns casos, interpolei estas temperaturas para obter estimativas das temperaturas a cada 5 minutos. Além disso, coloquei em cada um dos cinco ambientes, três registradores automáticos de temperatura (Tidbit onset ® Pocasset, MA, USA), para obter medidas para cada ambiente. Coloquei estes registradores na sombra de arbustos ou árvores, a cinquenta centímetros do chão, simulando dessa maneira a altura dos animais.

Coleta de dados

Capturei os animais no período de agosto de 2005 a março de 2007. A captura dos animais envolveu um grupo de no mínimo duas pessoas e foi realizada através de procura ativa principalmente no período diurno. Após a localização dos animais, aproximávamos a pé, atentando à direção do vento de forma a evitar que os tamanduás percebessem nossa aproximação, e capturávamos o animal usando um puçá (Zootech, modelo ZT 314) e cambões (Zootech, modelo KETCH ALL POLE), ou alternativamente, laços e cambões rústicos. Após a imobilização, os animais foram sedados o mais rápido possível, através de injeção intramuscular de Zoletil ® 50 (Virbac S.A., Carros,

Cedex, France) (associação de tiletamina e zolepan) na dose de 2 a 4 mg/kg do animal, já usada com sucesso para esta espécie na área de estudo (Medri e Mourão 2005a; Camilo-Alves e Mourão 2006). Geralmente após cinco a dez minutos, os animais atingiram a total indução pela droga, e imobilizamos suas garras com fitas de borracha e fita adesiva. As fitas de borracha eram recortes de câmara de pneus e serviram para evitar o contato direto da fita adesiva com as garras e pêlos dos animais, facilitando sua retirada e evitando a permanência de resíduos de cola nos animais. Colocamos venda e tampões de ouvido nos animais, para prolongar sua indução e minimizar o estresse. Todo o procedimento foi feito sobre uma lona ou pano, e em local sombreado. Após cada captura, a lona, panos e puçá foram lavados para o próximo uso.

Os animais capturados foram equipados com um colete de couro, (cf. Rodrigues *et al.* 2003), contendo um rádio transmissor convencional VHF modelo *glue-on* A2660, fabricado pela Advanced Telemetry Systems, Inc (ATS, Isanti, Minnesota) e uma unidade de GPS modificado (cf. Mourão e Medri 2002). Os animais eram pesados com auxílio de um dinamômetro de capacidade de 50 kg. Para nos certificarmos que o colete com os equipamentos que seriam colocados nos animais (que pesava, ~ 1,2 kg) não excedesse 6% da massa dos animais (Brander e Cochran, 1971).

Nesse estudo usei o GPS modelo Geko 201 (Garmim, Inc., Olathe, Kansas), protegido por um pedaço de cano de PVC moldado e dotado de janelas de acrílico ou plástico transparente para a antena e visor do GPS. Uma das aberturas do cano foi amassada e vedada com cola de PVC, enquanto a outra recebeu uma rolha torneada em madeira, que permitiu a colocação e retirada do conjunto GPS/transmissor e por onde passavam os fios de ligação ao conjunto de baterias (Fig. 1). Todos os vãos desse compartimento foram vedados com cola de silicone fria e/ou cola epóxi de secagem instantânea (Araldite ®), a fim de impermeabilizar o compartimento. Para as baterias também foi utilizado cano de PVC, com molas e fios para as conexões (Zucco, 2007). O GPS só foi ligado no momento da captura, programado para registrar a localização do animal a cada cinco minutos.



Figura 1 – Colete com GPS modificado e data logger com sensor externo.

Para a coleta de temperatura corporal dos tamanduás os animais capturados foram ainda equipados com um registrador de temperatura (data logger – modelo HBO ou Tidbit onset® Pocasset, MA, USA). A maneira como o registrador da temperatura interna foi colocado nos animais foi aprimorada ao longo do estudo e está descrita abaixo.

O registrador de temperatura também foi programado para registrar a temperatura do animal a cada cinco minutos, independente do tipo de registrador ou local de implante no animal. Experimentamos três metodologias para registro da temperatura corporal: implantes vaginais ou retais e subcutâneos usando dois modelos diferentes de registrador.

As primeiras tentativas para o registro da temperatura interna do animal foram feitas com um conjunto composto por um micro-registrador de temperatura modelo *Tidbit* (onset® Pocasset, MA, USA) e um pequeno rádio transmissor VHF (ATS®) conectados por linha de nylon trançada, cola epóxi e revestidos por cola de silicone, melhorando sua anatomia e deixando apenas material inerte e de fácil esterilização em contato com o animal. O transmissor permitiu a localização do registrador quando este caía do animal. O conjunto foi mergulhado por alguns minutos em solução desinfetante (Germ kill®) e

depois lavado com soro fisiológico e lubrificado com gel lubrificante KY (Johnson e Johnson ®), para que fossem introduzidos na cavidade vaginal das fêmeas ou no reto dos machos.

Para os implantes subcutâneos usei dois modelos de registradores de temperatura: o modelo H8 Pro (HOBO ®, Pocasset, MA, USA) dotado de cabo externo com sensor de temperatura. Este sensor, medindo cerca de 31 mm de comprimento por 5 mm de diâmetro e o modelo *Tidbit* (onset ®, Pocasset, MA, USA) medindo 3 cm de diâmetro e 1,65 cm de altura, pesando 28 g. Cada modelo foi testado separadamente em apenas um indivíduo. O implante era introduzido através de uma micro-cirurgia no subcutâneo dorsal dos tamanduás. Na região escolhida era feita a tricotomia e higienização e desinfecção com solução de iodo degermante (Polvidine ®). Essa micro-cirurgia foi realizada somente quando o animal estava totalmente sedado. No local da incisão, foi ainda aplicado anestésico local (Lidocaína), injetado na pele do animal. Após pequena incisão (1 a 2 cm de extensão), fizemos o descolamento do couro com o músculo, através da técnica de rombo, e introduzimos o sensor (~4 cm). Em seguida, fizemos uma lavagem com soro estéril em abundância e suturamos a incisão, com dois pontos de aproximação (Fig. 2). Para a sutura, utilizamos linhas de nylon grossas (0 a 2), já agulhadas e esterilizadas. Na ferida usamos creme cicatrizante e repelente de insetos (Alantol ®) e pulverizamos com spray bactericida e anti-bicheira (Bactrovet ®) toda região tricotomizada.



Figura 2 – Sutura realizada no dorso de tamanduás-bandeira após introdução de sensor de temperatura subcutâneo.

Para o outro modelo o mesmo método foi utilizado, porém uma incisão maior em L (aproximadamente 5 X 5 cm) era necessária (Fig. 4).



Figura 3 – Tamanduá-bandeira após micro-cirurgia para implante de registrador de temperatura Tidbit subcutâneo.

Os sinais vitais, frequência do batimento cardíaco, frequência respiratória e temperatura retal, foram aferidos constantemente durante toda indução do animal, com atenção especial durante a micro-cirurgia ou quando alguma medida estava fora da normalidade. Quando isso ocorreu, as medidas cabíveis foram tomadas. As anormalidades mais comuns foram: hipertermia, neste caso a medida tomada foi o resfriamento do animal com água e/ou álcool; hipotermia, aquecimento do animal com manta ou garrafas com água quente; taquicardia e salivação excessiva, e a medida foi à aplicação intramuscular de atropina. Durante todo o procedimento até o total restabelecimento do animal a equipe zelou pela segurança e bem estar do animal, acompanhando-o até que conseguisse andar sem dificuldade.

Análise dos dados

Os dados de temperatura ambiental foram utilizados para determinar se há um efeito tampão dos ambientes florestados em comparação com as fisionomias abertas. A média das réplicas de cada ambiente foi feita para diminuir o efeito do microclima local onde os registradores foram colocados. A diferença entre a temperatura do ar, medida na estação meteorológica automática do INMET, localizada próximo à sede da fazenda, e a média de temperatura de cada ambiente foi examinada graficamente.

As primeiras 24 horas de amostragem do GPS e dos termômetros foram descartadas para eliminar o efeito da anestesia sobre o comportamento e temperatura dos animais. Os dados da temperatura corporal dos tamanduás foram comparados com dados da temperatura corporal de um porco doméstico (*Sus scrofa*), mamífero de porte semelhante, mas sem as restrições energéticas que o tamanduá sofre devido a sua dieta (MacNab, 1984; Redford, 1985). Esse porco ficou em semi-cativeiro, nas proximidades da área de estudo, durante o registro da sua temperatura corporal. As temperaturas corporais foram plotadas com a temperatura do ar ilustrando a variação horária de ambas. Para testar o efeito da temperatura instantânea do ar (medidas a cada hora) sobre as temperaturas corporais dos tamanduás, empreguei o procedimento de “bootstrap” em regressões lineares para testar cada indivíduo

separadamente (Wilkinson, 1998). Para cada tamanduá selecionei aleatoriamente 100 sub-amostras de 30 elementos. Após o procedimento de “bootstrap” examinei a distribuição dos coeficientes de inclinação das regressões para avaliar sua normalidade e estimei a média e o intervalo de confiança (95%).

A atividade de cada animal foi verificada, as distâncias, horários de atividade e velocidade foram calculados seguindo a mesma metodologia descrita por Camilo-Alves e Mourão (2006). Para avaliar a preferência dos habitat de acordo com as temperaturas de cada ambiente, criei arbitrariamente seis classes de horário e fiz dois histogramas de frequência para cada classe, um com as frequências de temperatura instantânea do ambiente escolhido no momento da localização e o outro com as frequências de uso de cada habitat, totalizando doze gráficos para cada tamanduá.

RESULTADOS

Temperatura ambiental

Durante o tempo de monitoramento dos tamanduás, as temperaturas dos ambientes variaram amplamente. Em geral, as temperaturas mais altas registradas em todos ambientes foram por volta das 14:00 h e as mais baixas por volta das 6:00 h, embora frente frias tenham afetado este padrão em algumas ocasiões. Nos ambientes abertos tanto as temperaturas mínimas quanto as máximas foram mais extremas que nos ambientes de vegetação fechada. Na paisagem de “borda de lagoas” a temperatura variou de 14,1 a 45,3°C, no “campo úmido” variou de 12,6 a 45,4°C e no “campo seco” variou de 13,4 a 48,3°C, sob a influência do sol. Os ambientes florestados (“florestas” e “cerrado”) tiveram menor amplitude, a “floresta” variando de 16,5 a 42,5°C e o cerrado entre 15,3 e 40,4°C e, em geral as diferenças entre as temperaturas instantâneas do ar e as temperaturas observadas nestes ambientes foram menores do que as observadas nos ambientes de vegetação aberta (Fig. 4).

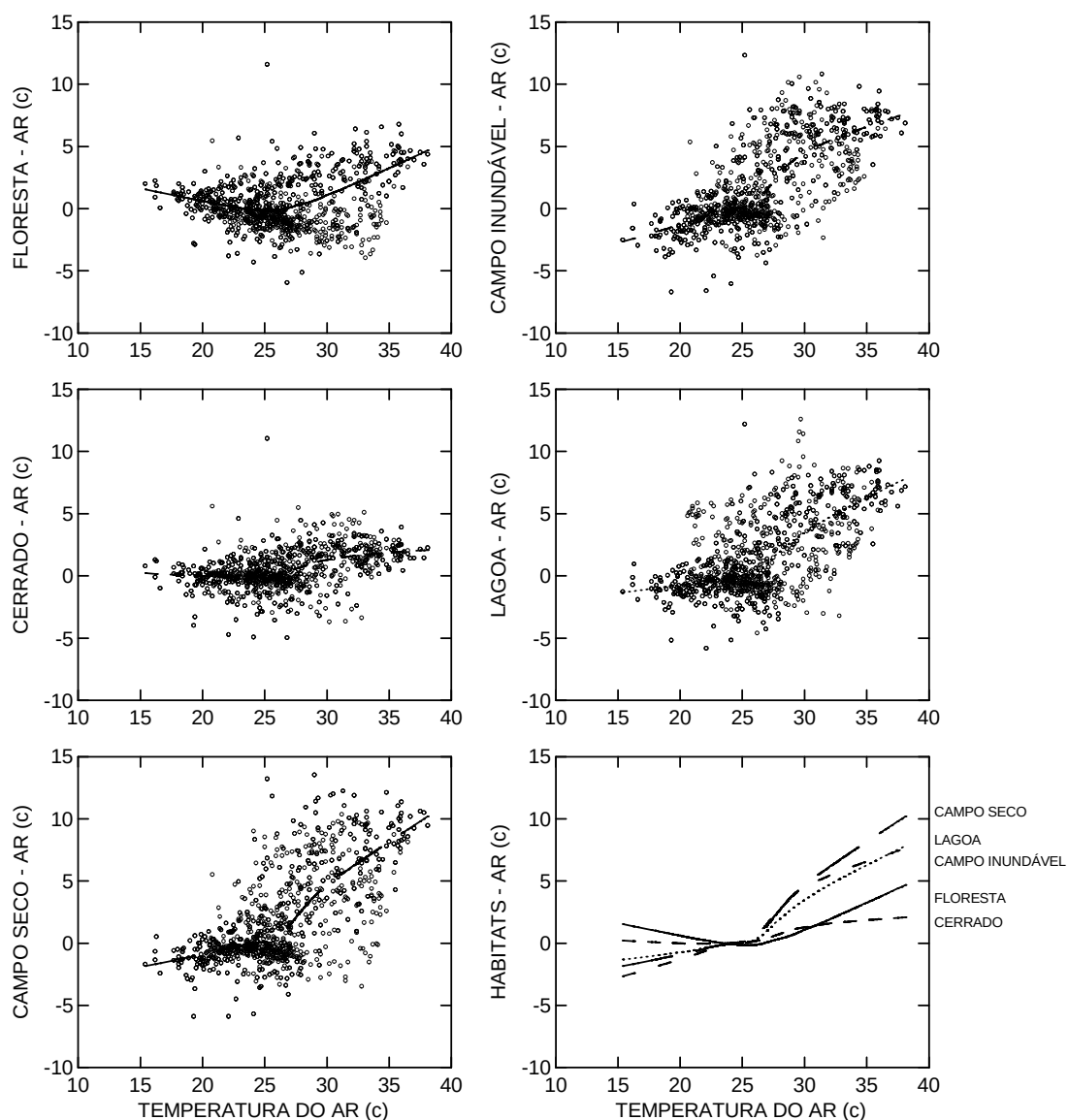


Figura 4 - Relação das temperaturas instantâneas médias (de um a três registradores) registradas a cada hora em cinco tipos de habitats em função de sua diferença em relação às temperaturas instantâneas registradas a cada hora na estação automática do INMET, na Fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia. O período de monitoramento compreende os dias de 15 de setembro a 5 de outubro de 2006, 16 a 22 de fevereiro de 2007 e 1 a 8 de março de 2007. As linhas de tendências foram geradas pelo procedimento LOWESS, com o fator de tensão ajustado para 0,5 (Wilkinson 2004). No último gráfico à direita, os pontos foram omitidos e as linhas de ajustes superimpos para facilitar a comparação.

Capturas e Metodologias testadas

Capturei 18 tamanduás-bandeira, alguns indivíduos sofreram mais de uma recaptura (tabela 1). Os registradores colocados no reto caíram com a primeira defecação, acumulando no máximo vinte e quatro horas de dados. Não consegui introduzir o registrador nas duas primeiras fêmeas capturadas, possivelmente porque elas estavam deitadas durante o procedimento. Nas duas fêmeas seguintes, após posicioná-las sobre as quatro patas, obtive êxito na colocação dos registradores. No entanto, na primeira fêmea testada o registrador caiu no mesmo dia da captura. Então, adaptamos abas cônicas de silicone no registrador com o intuito de que essas abas chegassem até o colo do útero, impedindo a saída imediata do equipamento. Foram criados dois modelos, um com uma aba central e outro com duas abas laterais. Com essas modificações conseguimos séries de dados de até 38 horas (tabela 1).

A partir de setembro de 2006, capturei e aparelhei os tamanduás independentemente de seu sexo, usando implantes subcutâneos de sensor externo em quatro animais ou micro-registrador em quatro animais.

Nos dois primeiros animais implantados com sensor externo houve falha, ou pela perda completa do equipamento ou pela saída prematura do sensor, provavelmente causada pelo enganche do cabo em galhadas ou outros obstáculos. Nos outros dois, o sensor externo foi eficaz, produzindo série de dados de até 14 dias. Entretanto, ao final deste período, o sensor deixou de funcionar corretamente, talvez devido à infiltração de fluídos em seu bulbo.

Testei o implante subcutâneo do modelo *tidbit* em cinco tamanduás. Em dois dos animais o implante produziu lesões na pele dos animais, não houve boa cicatrização do local enquanto os sensores estiveram implantados e os sensores escaparam pela lesão aberta ficando perdidos no ambiente. Os outros dois sensores produziram séries de dados com duração de até 8 dias.

Tabela 1 – Síntese da quantidade de informação produzida em cada captura, dias acumulados de dados de GPS e de temperatura interna e modelo de registrador de temperatura usado para monitorar tamanduás-bandeira, Fazenda Nhumirim, Pantanal.

<i>Identificação</i>	<i>sexo</i>	<i>Data inicial</i>	<i>Dias GPS</i>	<i>Dias Temp.</i>	<i>Modelo de T</i>
TB 8	Fêmea	31/05/2006	13,5	1	vaginal
TB 9	Fêmea	08/08/2006	4	1,5	vaginal
TB 12	Macho	06/09/2006	6	6	sensor ext.
TB 13	Macho	15/09/2006	20	14	sensor ext.
TB 14	Macho	07/10/2006	9,5	0	Tidbit
TB 15	Fêmea	01/02/2007	5,5	0	Tidbit
TB 16	Fêmea	16/02/2007	4	4	Tidbit
TB 17	Macho	27/02/2007	15	0	Tidbit
TB 18	Macho	01/03/2007	8	8	Tidbit

Temperatura instantânea do ar versus temperatura corpórea dos tamanduás

Obtive 7812 registros de temperatura corporal dos tamanduás, já excluídos os referentes às 24 h iniciais. A temperatura corporal dos tamanduás variou de 30,74 a 37 °C, com média de 33,9 °C e d esvio padrão de 0,96 °C, a temperatura média de cada animal foi semelhante (tabela 2). A temperatura do porco variou de 38,9 a 34,6 °C, apresentando média de 38,2 °C com desvio padrão de 0,37 °C (n = 2011). A temperatura do ar mostrou o padrão de esquentar ao longo da manhã atingindo o pico entre 14:00 e 15:00 h, quando a partir de então começava a baixar levemente até uma grande queda com o entardecer, continuando a baixar até o amanhecer as 6:00 h quando o Sol nascia fazendo a temperatura subir novamente. No entanto, esse padrão foi quebrado algumas vezes com a entrada de frentes frias que resfriavam a temperatura do ar rapidamente (p. ex. Fig. 5; dia 9-10 do TB 12 ou 24-25 do TB 13 ou ainda quase todo o período do TB 16). A temperatura dos tamanduás-bandeira oscilou muito ao longo do dia, parecendo acompanhar a temperatura do ar. Principalmente durante os picos de temperatura, as temperaturas dos

tamanduás parecem aumentar para até 37 °C quando a temperatura do ar é superior a 35 °C (Fig. 5).

Tabela 2 – Médias e desvio padrão das temperaturas corpóreas dos tamanduás-bandeira e temperaturas do ar durante o período de monitoramento, Fazenda Nhumirim, Pantanal.

M. tridactyla	<i>Temperatura corpórea (°C)</i>	<i>Temperatura do ar (°C)</i>
TB 12	33,19 ± 0,92 (n=1258)	24,58 ± 5,63 (n=115)
TB 13	34,20 ± 0,81 (n=3585)	26,00 ± 5,26 (n=324)
TB 16	33,91 ± 1,42 (n=1446)	25,40 ± 2,97 (n=144)
TB 18	34,00 ± 0,90 (n=1553)	28,40 ± 4,13 (n=138)

O exame gráfico (Fig. 6) sugeriu relação linear positiva entre a temperatura do ar e a temperatura corporal dos tamanduás, mas não sugeriu qualquer correlação entre a temperatura corpórea do porco e a do ar. A análise de “bootstrap” indicou inclinações positivas para os tamanduás, com médias dos coeficientes de inclinação variando de 0,082 a 0,169 e intervalos de confiança de 95% variando de 0,080 a 0,170 (tabela 3), e ausência de inclinação para o porco (inclinação média de 0,001 e intervalos de confiança de 0,000 a 0,002). A inspeção dos histogramas de frequência das inclinações sugeriu normalidade em todos os casos.

Tabela 3 – Média e intervalos de confiança da frequência de distribuição das inclinações das regressões entre a temperatura do ar e a temperatura corporal dos tamanduás-bandeira e do porco após o procedimento de “bootstrap”, selecionando aleatoriamente 1000 sub-amostras de 30 elementos para cada tamanduá.

<i>Identificação dos animais</i>	<i>Médias</i>	<i>N</i>	<i>IC min</i>	<i>IC max</i>
TB 12	0,091	105	0,090	0,093
TB 13	0,082	459	0,080	0,084
TB 16	0,129	118	0,125	0,133
TB 18	0,169	130	0,167	0,170
Porco	0,001	168	0,000	0,002

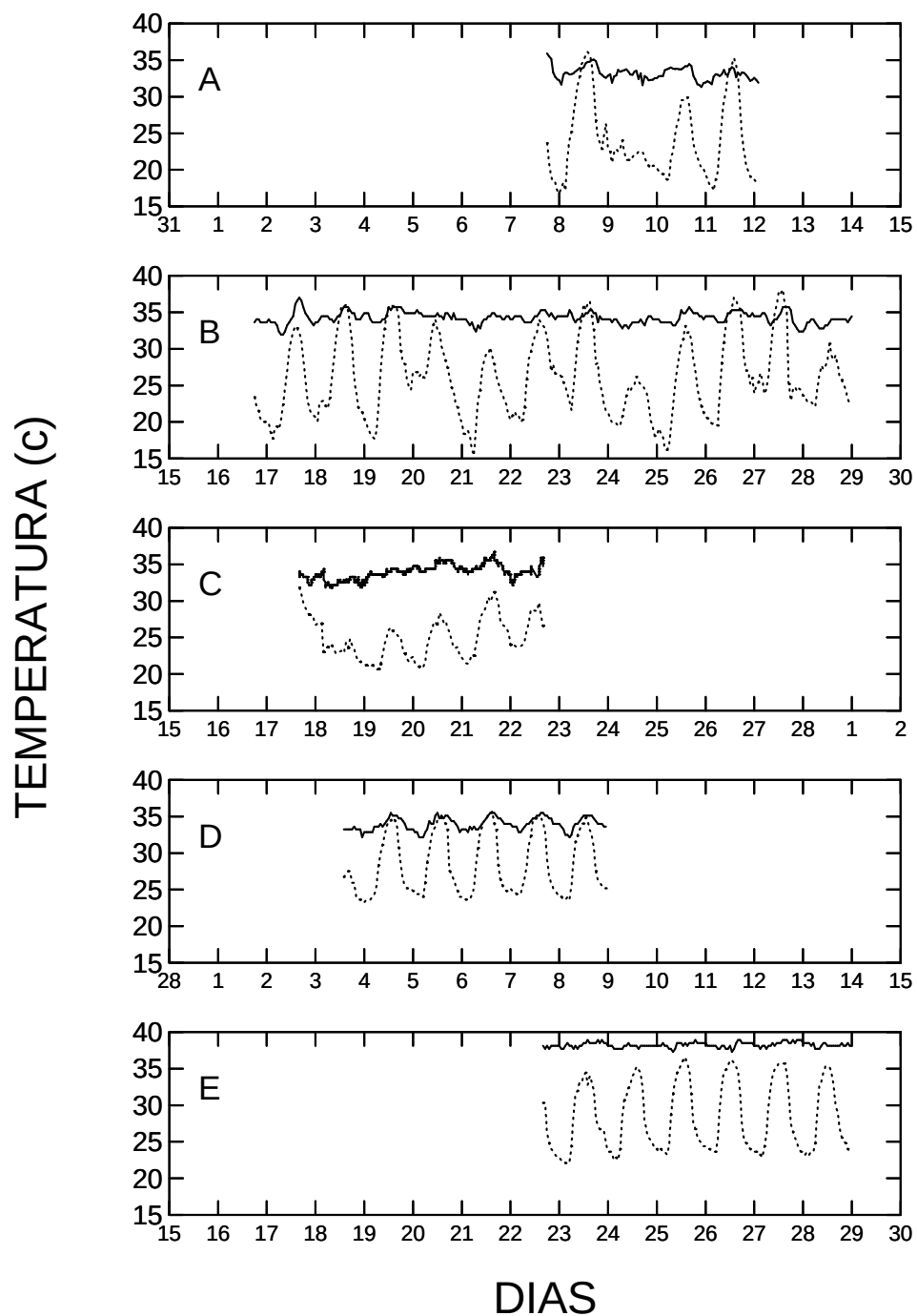


Figura 5 – Flutuação das temperaturas instantâneas do ar (medida na estação automática do INMET na área de estudo) e temperatura corpórea dos animais ao longo dos dias do mês durante o período de monitoramento, na Fazenda Nhumirim, Pantanal. A linha tracejada indica a temperatura do ar e a linha contínua a temperatura corporal. A, B, C e D representam respectivamente os tamanduás amostrados TB 12, monitorado no mês de setembro de 2006, TB 13, em setembro de 2006, TB 16, em fevereiro de 2007 e TB 18, em março de 2007, e E o porco, monitorado em março de 2007.

As amplitudes diárias de temperatura dos tamanduás-bandeira variaram bastante, atingindo máxima de 3,44 °C, mínima de 1,26 °C e média de 2,47 °C $\pm$ 0,625 (n = 25). O porco variou apenas 1,39 °C $\pm$ 0,55 em média por dia (n = 7), com amplitude máxima de 2,4 °C e mínima de 0,82 °C. No entanto, não houve relação entre as amplitudes diárias de temperatura do ar e dos tamanduás.

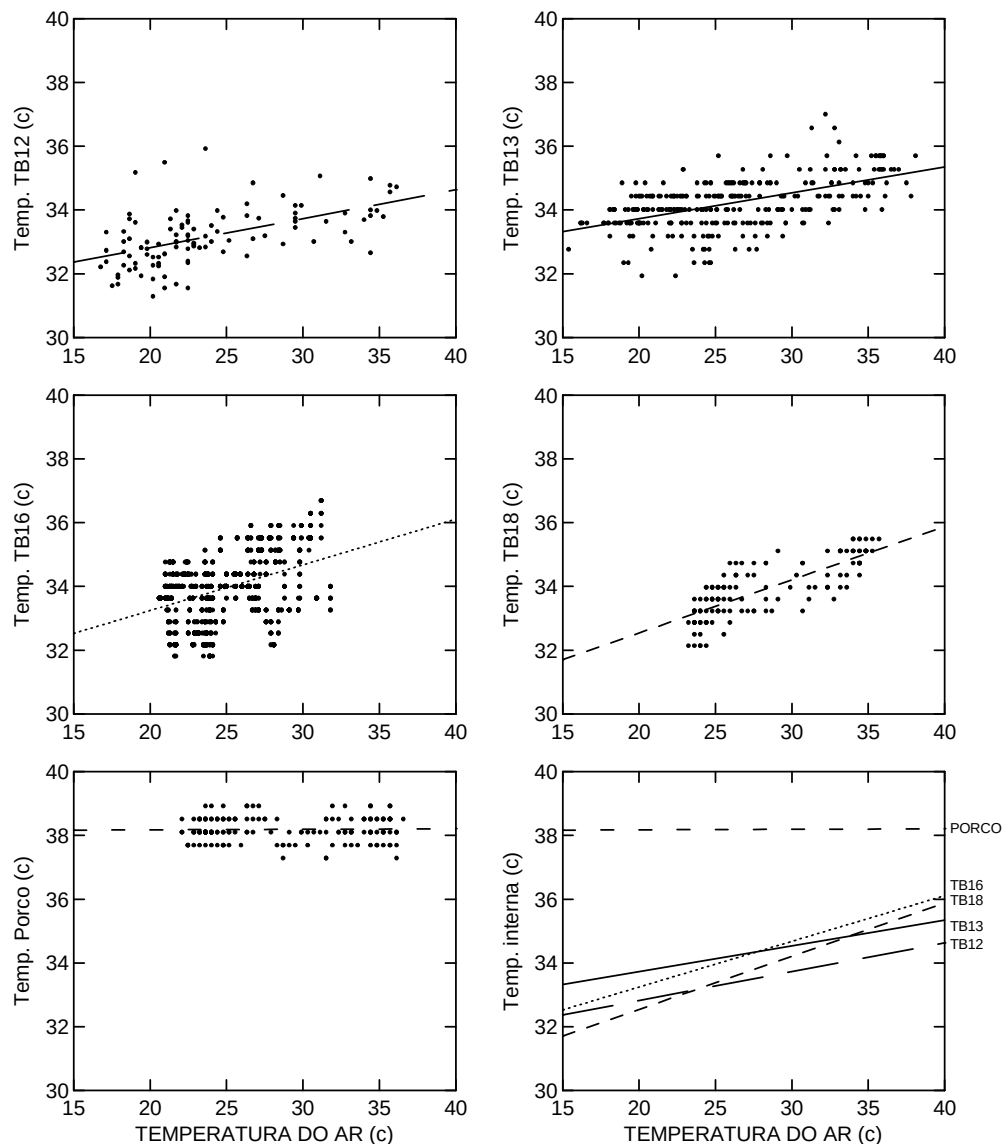


Figura 6 -Temperatura corporal de quatro tamanduás-bandeiras e de um porco pela temperatura do ar ou controle (medida na estação automática do INMET na área de estudo). Linhas de tendência representando relações lineares foram indicadas em cada gráfico e representadas em conjunto no último gráfico. O estudo foi realizado na Fazenda Nhumirim, Pantanal, de setembro de 2006 a março de 2007.

Atividade e uso de habitat

A quilometragem diária máxima percorrida pelos tamanduás foi de 7,3 km (N= 34) enquanto a média diária percorrida foi de $3 \pm 1,5$ km (N= 34). A velocidade média dos tamanduás-bandeira quando em atividade foi de $0,38 \pm 0,12$ km/h.

A atividade dos tamanduás-bandeira estudados começou entre 15:15 h e 3:23 h e terminou entre 23:15 h e 8:35 h. A mais longa atividade diária encontrada foi de 15,5 h durante um dia ameno. Não encontrei relação alguma entre as temperaturas ambientais e corporais dos tamanduás e as distâncias percorridas, velocidade, duração de atividade.

Geralmente os tamanduás estavam ativos nos campos secos ou inundáveis quando esses ambientes estavam com temperaturas amenas, próximas a 25 °C. Mas a variação individual quanto ao uso de habitat foi grande. O tamanduá TB 12 raramente usou a “mata” e utilizou mais o “campo inundável” e o “campo seco” quando a temperatura nesses ambientes foi mais baixa que 25 °C. O tamanduá TB 13 parece ter escolhido a “mata” para dormir quando as temperaturas nesse ambiente estavam acima de 30 °C ou abaixo de 25 °C. Os campos foram usados à noite quando a temperatura estava amena em torno de 25 °C. O tamanduá TB 16 usou principalmente a “mata” durante a inatividade, onde a temperatura geralmente não ultrapassou os 25 °C. O “campo inundável” foi o ambiente mais usado quando em atividade. O tamanduá TB 18 usou diversos ambientes durante o descanso, principalmente o cerrado e a mata, já durante a atividade usou o “campo úmido” com maior frequência.

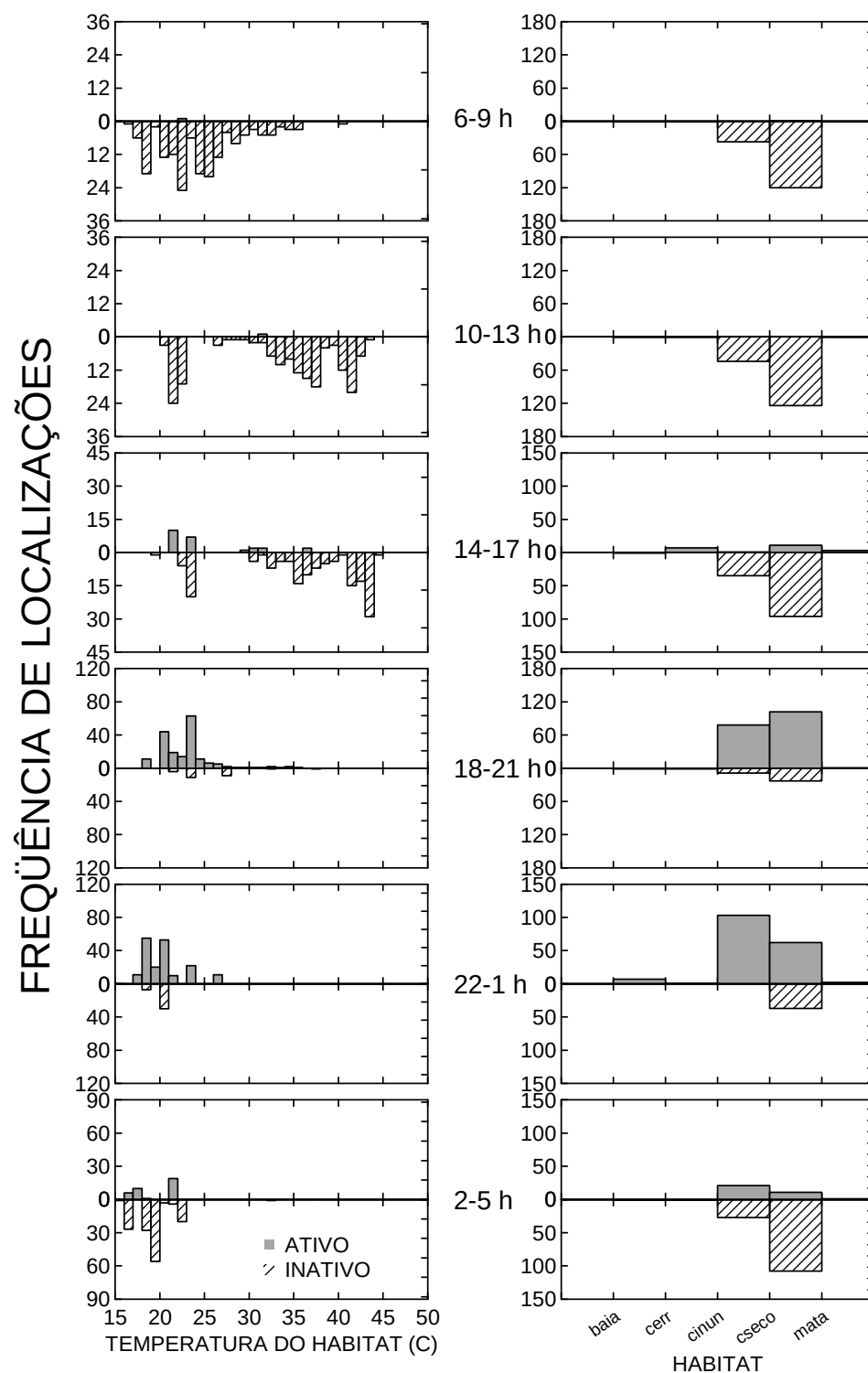


Figura 7 – Frequência das localizações do tamanduá **TB 12** por classes de hora, à esquerda estão representadas as frequências das temperaturas instantâneas do ambiente escolhido pelo tamanduá no momento da localização, à direita estão representadas as frequências de uso de cada habitat. As barras cinzentas representam as localizações do animal em atividade, as hachuradas representam as localizações em que o animal se encontra em descanso. Classificação dos habitats adaptada de Rodela, 2006; fazenda Nhumirim, Pantanal.

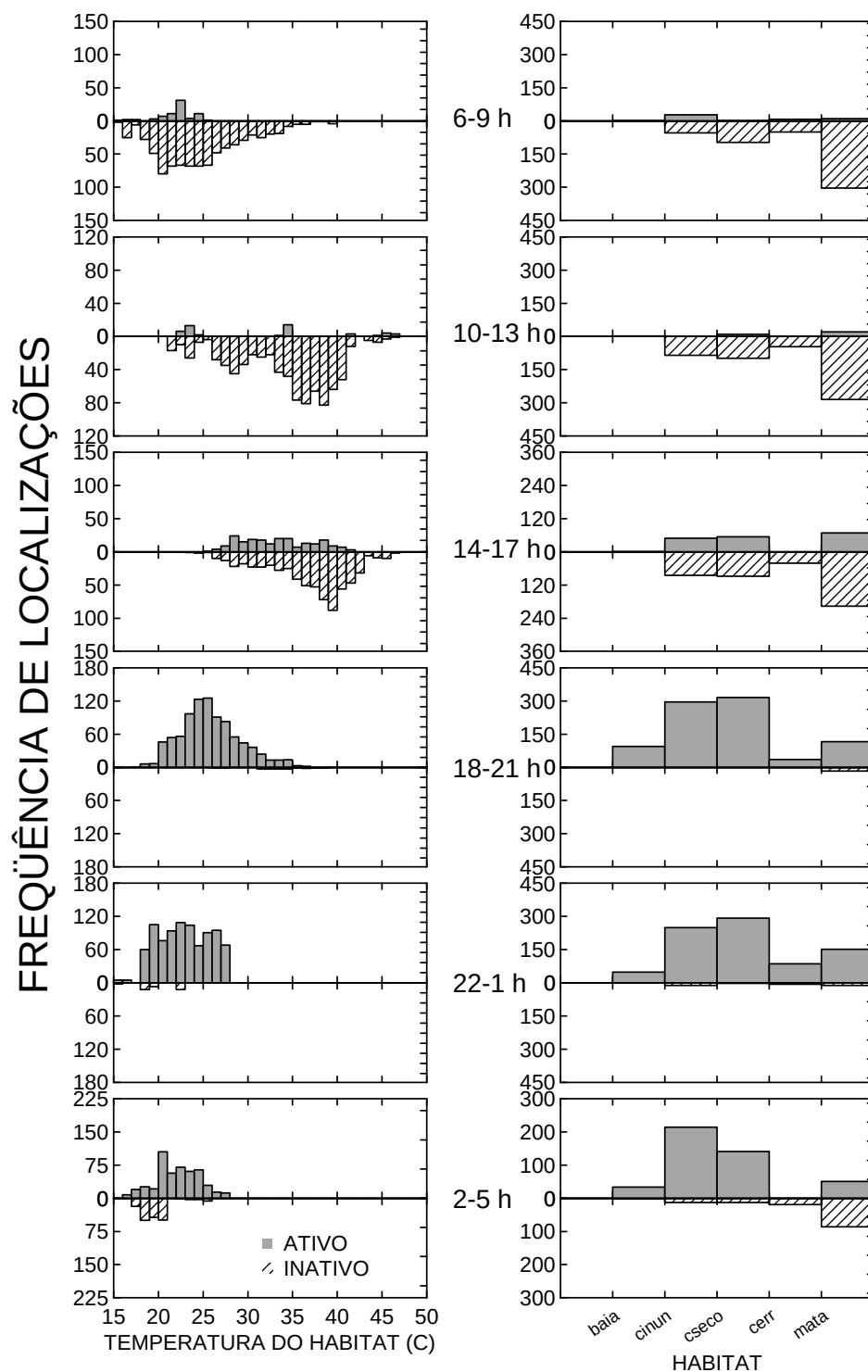


Figura 8 – Frequência das localizações do tamanduá **TB 13** por classes de hora, à esquerda estão representadas as frequências das temperaturas instantâneas do ambiente escolhido pelo tamanduá no momento da localização, à direita estão representadas as frequências de uso de cada habitat. As barras cinzentas representam as localizações do animal em atividade, as hachuradas representam as localizações em que o animal se encontra em descanso. Classificação dos habitats adaptada de Rodela, 2006; fazenda Nhumirim, Pantanal.

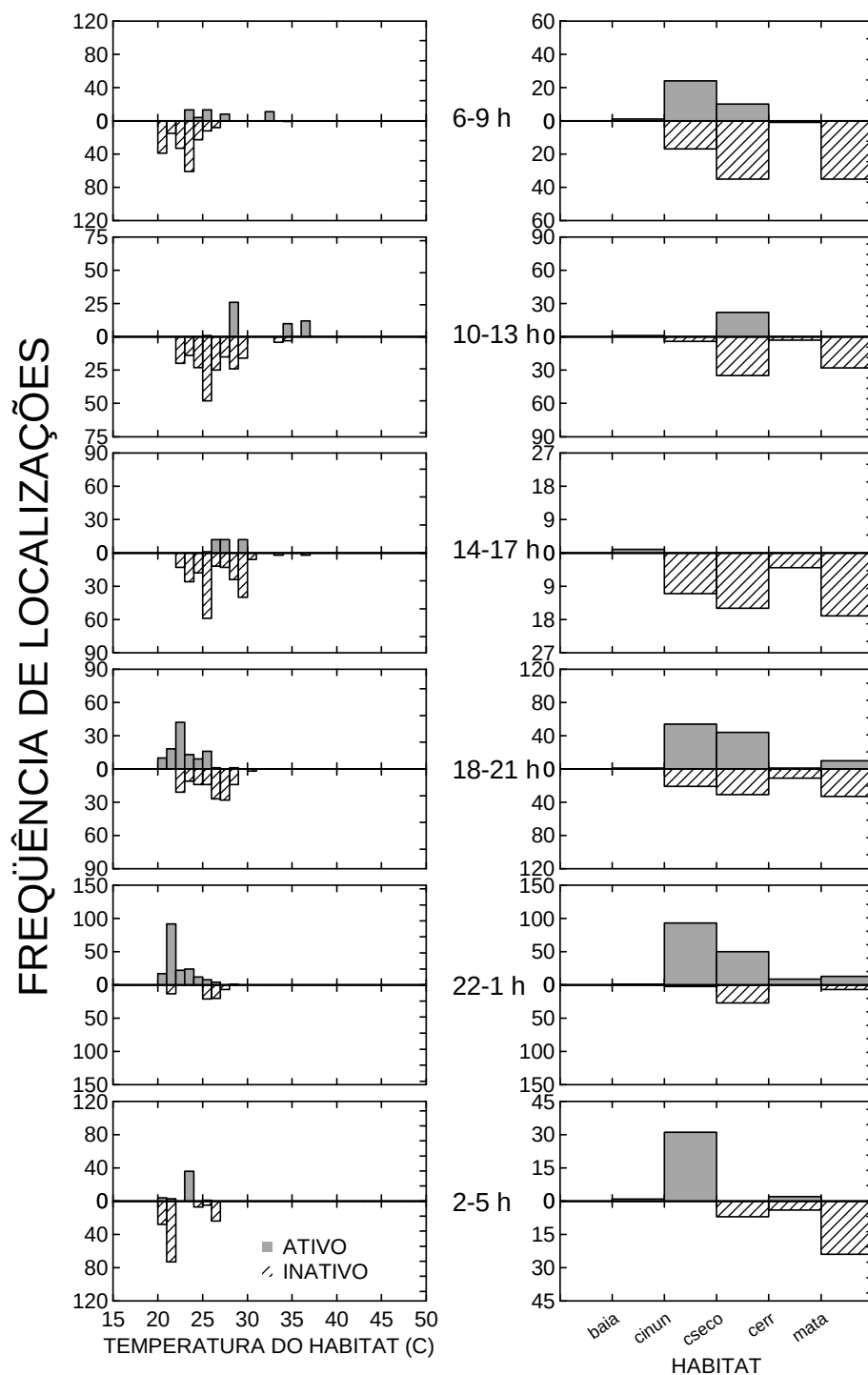


Figura 9 – Frequência das localizações do tamanduá TB 16 por classes de hora, à esquerda estão representadas as frequências das temperaturas instantâneas do ambiente escolhido pelo tamanduá no momento da localização, à direita estão representadas as frequências de uso de cada habitat. As barras cinzentas representam as localizações do animal em atividade, as hachuradas representam as localizações em que o animal se encontra em descanso. Classificação dos habitats adaptada de Rodela, 2006; fazenda Nhumirim, Pantanal.

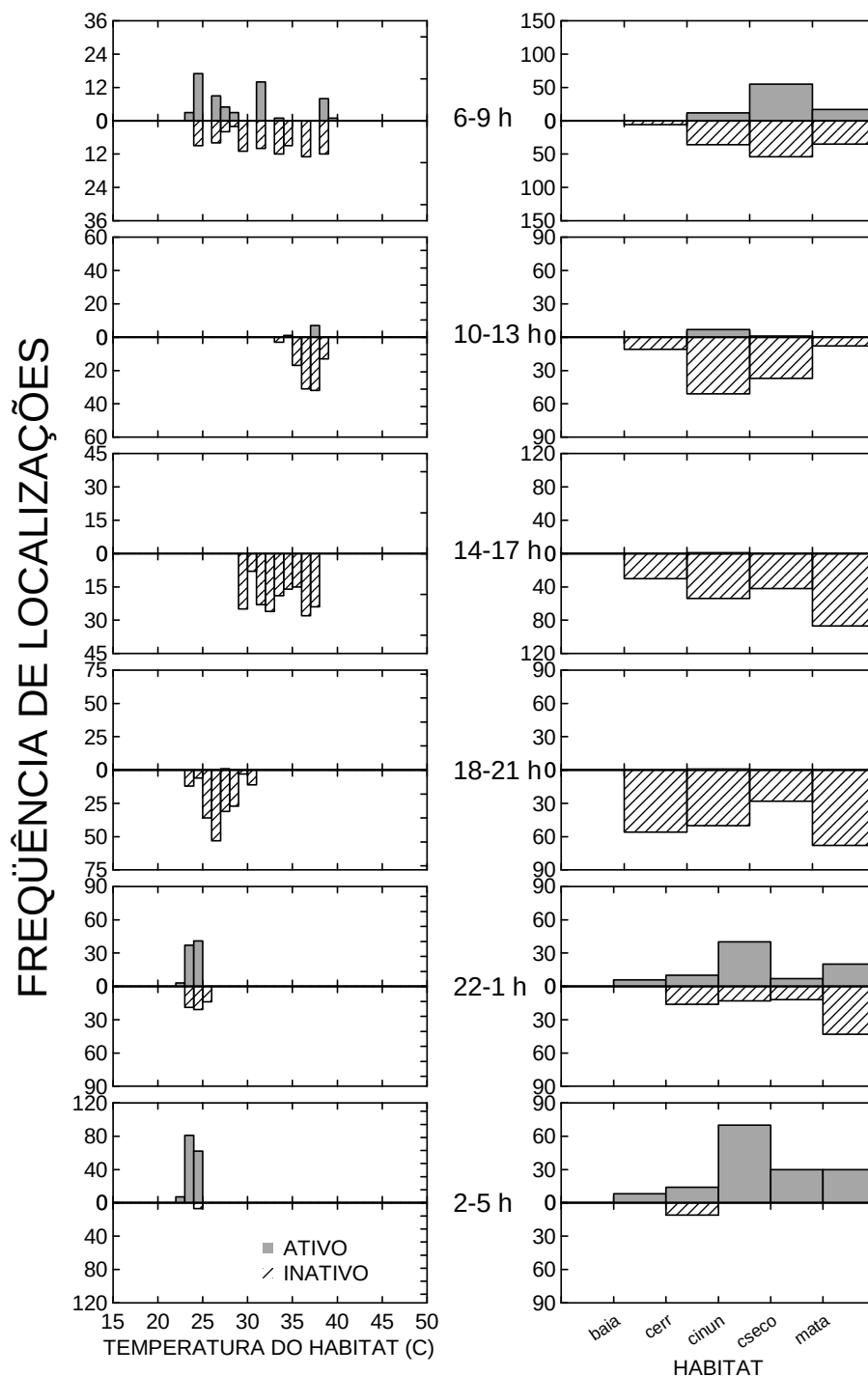


Figura 10 – Frequência das localizações do tamanduá **TB 18** por classes de hora, à esquerda estão representadas as frequências das temperaturas instantâneas do ambiente escolhido pelo tamanduá no momento da localização, à direita estão representadas as frequências de uso de cada habitat. As barras cinzentas representam as localizações do animal em atividade, as hachuradas representam as localizações em que o animal se encontra em descanso. Classificação dos habitats adaptada de Rodela, 2006; fazenda Nhumirim, Pantanal.

DISCUSSÃO

Temperatura ambiental

A amplitude de temperatura nos ambientes florestais foi menor que nos ambientes com fisionomias abertas, sugerindo que a vegetação densa tem algum efeito tampão na temperatura do ar. Quando as temperaturas instantâneas do ar foram baixas, a floresta e o cerrado foram os ambientes que menos resfriaram. Entretanto, nem a floresta nem o cerrado tamponaram a temperatura do ar quando estava alta (i.e. temperatura instantânea do ar medida em condições padronizadas na estação do INMET foi maior do que 25 ° C). As temperaturas nos ambientes abertos foram semelhantes entre si e tenderam a ser mais extremas que a temperatura instantânea do ar medida pelo INMET (tanto no extremo mais baixo quanto no mais alto). As mudanças de temperatura nos ambientes abertos do Pantanal também são mais abruptas que nos ambientes florestados, sendo semelhantes às savanas africanas (Kinahan, *et al.* 2007). Estes resultados sugerem que a escolha de habitats pode propiciar refúgio contra temperaturas extremas. Por exemplo, nos momentos mais frios, as temperaturas medidas na floresta foram até cerca de 5 ° C mais elevadas do que as temperaturas no campo inundável, e nos momentos de calor o campo seco esteve cerca de 10 ° C mais quente que o cerrado. No mesmo local de estudo, Mourão e Medri (2007) também encontraram diferenças grandes entre a temperatura instantânea da floresta e dos campos, chegando a 5 ° C a mais dentro da floresta em dias frios e 8°C a menos nos dias quentes, e sugeriram que os tamanduás usam os ambientes florestados como abrigos contra temperaturas extremas. Nas savanas africanas onde as temperaturas podem chegar aos 50 ° C os bovinos e elefantes também mostraram preferência por ambientes com maior cobertura florestal onde as temperaturas são mais amenas e as mudanças de temperatura menos bruscas que os campos (Kinahan, *et al.* 2007).

Temperatura dos tamanduás

O uso do registrador de temperatura com sensor externo mostrou ser um método eficiente para a coleta de informação de temperatura corporal de grandes vertebrados terrestres e não provocou lesões como os *tidbits*. O registrador *tidbit* não é recomendável para implantes intra-dérmicos em tamanduá-bandeira, por provocar lesões desnecessárias ao animal que demoraram a cicatrizar.

A temperatura corporal dos tamanduás-bandeira no Pantanal é menor e oscila muito mais do que a de outros mamíferos de porte semelhante, como o porco. O tamanduá-bandeira tem o metabolismo baixo para o seu tamanho e provavelmente sofre sérias restrições energéticas devido ao seu hábito mirmecófago, por isso sua temperatura corporal é baixa (McNab, 1984; Redford, 1985; Redford e Dorea, 1984), enquanto o porco é onívoro e não sofre estas restrições energéticas. Animais com hábitos alimentares semelhantes ao tamanduá também tem uma variação maior que outros mamíferos onívoros de porte semelhante.

Nesse estudo, a temperatura média dos tamanduás foi de 34 ° C, semelhante à literatura disponível (McNab, 1984). Apenas um indivíduo teve uma temperatura média menor (33,19 ° C). Porém o período de monitoramento desse animal foi relativamente curto e sujeito a uma frente fria, a qual pode ter influenciado, baixando a média da temperatura corporal desse indivíduo.

As amplitudes térmicas encontradas foram bem maiores daquelas disponíveis na literatura. Em condições de laboratório, tamanduás-bandeiras foram submetidos a temperaturas ambientes variando de 5 a 35 ° C e suas temperaturas corporais variaram de 32 a 34 ° C. (Mc Nab, 1984). No Pantanal, durante esse estudo, a temperatura dos tamanduás-bandeiras variou dos 30,7 a 37 ° C. Essa grande variação pode ser explicada pela própria variação individual, já que os dados de McNab (1984) referem-se a apenas um espécime. Além disso, as condições enfrentadas pelos animais em seu ambiente natural podem ser bem diferentes das condições de laboratório. A temperatura ambiental não é o único fator que pode influenciar a temperatura dos animais. As trocas de calor são afetadas por diversos fatores como: vento, umidade, insolação e chuva; e no caso dos endotermos a própria produção de

calor que por sua vez está sujeita a outros fatores como metabolismo, alimentação, condição física e atividade. Na Serra da Canastra, Minas Gerais, a temperatura dos tamanduás-bandeiras variou de 34 aos 36,7 °C (Shaw, *et al.*, 1987), porém essas temperaturas foram obtidas nos momentos de captura em que os animais encontram-se estressados e em atividade intensa (devido às tentativas de fuga), logo, suas temperaturas tendem a ser mais altas. O uso de anestésico também afetou bastante o controle térmico dos animais nas primeiras 24 horas, por isso mesmo não usei essas primeiras horas nas análises. Outros vertebrados de grande porte como os elefantes africanos (*Loxodonta africana*) apresentam pouca oscilação em sua temperatura corporal (max. 0,8 e média de $0,4 \pm 0,12$ °C) apesar de esta rem expostos a uma ampla variação de temperatura ambiental nas savanas africanas (Kinahan, *et. al* , in press).

A temperatura corporal dos tamanduás-bandeira estudados foi positiva e linearmente afetada pela temperatura ambiental, mesmo dentro da faixa estabelecida na literatura como de “neutralidade térmica” (McNab, 1984). Ou seja, a temperatura dos tamanduás-bandeira oscila de acordo com a temperatura do ar. Nos desertos australianos a temperatura corporal de uma espécie mirmeecófaga (*Tachyglossus aculeatus*) também é fortemente influenciada pela temperatura ambiental quando em repouso (Brice *et. al*, 2002). No entanto, observei uma grande variação residual na temperatura corporal dos tamanduás, sugerindo que outros fatores em conjunto com a temperatura ambiente também podem estar atuando na temperatura dos tamanduás, como as próprias variações intrínsecas da temperatura corporal dos mamíferos conforme o horário do dia de acordo com o padrão circadiano do animal (Mortola e Lanthier, 2004). A inércia térmica dos animais também pode ter colaborado com a grande variação residual encontrada, já que a temperatura do ar pode variar mais rapidamente do que a temperatura corporal dos animais. A inércia térmica acontece principalmente aos mamíferos de grande massa que têm dificuldade de dissipar sua temperatura corporal devido à menor área superficial para as trocas de calor comparando com as espécies de menor porte (Williams, 1990), no caso dos tamanduás soma-se a isso o seu eficiente isolamento térmico.

Atividade e uso de habitat

O padrão de atividade encontrado para a maioria dos tamanduás nesse estudo diferencia-se um pouco dos horários de início e término de atividade diária (23:30 e 8:00 h) encontrados por Camilo-Alves e Mourão (2006). Mas, os estudos foram realizados em épocas diferentes do ano, os próprios autores encontraram mudanças nos horários de atividade de acordo com as temperaturas médias diárias. A temperatura ambiental parece ser o fator mais importante para determinar os horários de início e término de atividade dos tamanduás, padrão semelhante foi encontrado na Austrália para (*Tachyglossus aculeatus*) uma espécie mirmecófaga de menor porte que os tamanduás (Brice, *et. al*, 2002).

A maioria dos tamanduás utilizou o ambiente de “mata” para dormir, conforme demais estudos sobre a espécie na mesma área de estudo (Mourão e Medri, 2007; Camilo-Alves e Mourão, 2006; Medri e Mourão, 2005b). Os ambientes usados com mais frequência durante a atividade são o “campo inundável” e “campo seco”, principalmente no período noturno quando as temperaturas estavam amenas. Padrões semelhantes foram encontrados para os bovinos e elefantes das savanas africanas, que também se refugiavam nas florestas durante os horários mais quentes do dia (Kinahan, *et. al*, 2007).

LITERATURA CITADA

ASCHOFF, J. 1966. Circadian activity pattern with two peaks. *Ecology*, 47: 657-662.

BICELO, K.C.; BARROS, R.C.H. e BRANCO, L.G.S. 2007. Physiology of temperature regulation: Comparative aspects. *Comparative Biochemistry and Physiology*, part A 147: 616-639.

BRANDER, R. B. e COCHRAN, W. W. 1971. Radio-location telemetry. Pp. 95-103 in *Wildlife management techniques* (R.H. GILES Jr., ed.) The Wildlife Society, Inc. by Edwards Brothers, Inc. Ann Arbor, Michigan.

BRICE, P.H.; GRIGG, G.C; BEARD, L.A. e DONOVAN, J.A. 2002. Patterns of activity and inactivity in echidnas (*Tachyglossus aculeatus*) free-ranging in a hot dry climate: correlates with ambient temperature, time of day and season. *Australian Journal of Zoology*, 50:461-475.

CADAVID-GARCIA, E.A. 1984. O clima do Pantanal Mato-Grossense. Circular técnica, vol. 14. Corumbá, Brasil: EMBRAPA.

CALHEIROS, D. F e W. C. Da FONSECA JUNIOR (org). 1996. Perspectivas de estudos ecológicos sobre o Pantanal. Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP. 41p. (EMBRAPACPAP.Série Documentos, 18)

CAMILO-ALVES, C. S. P. e MOURÃO, G. 2006. Responses of a specialized insectivorous mammal (*Myrmecophaga tridactyla*) to variation in ambient. *Biotropica*, 38(1): 52-56.

CHAPPELL, M.A. 1980. Thermal energetics and cost of thermoregulation in small artic mammals. *J. Mammal.*, 61: 278-291.

DRUMOND, M.A. 1992. 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.

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

IBAMA, 2002. *Lista de espécies da fauna ameaçada*. Dowloaded in 28/06/05 : <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/lista/html>.

KINAHAN, A.A.; INGE-MOLLER, R.; BATEMAN, P.W.; KOTZE, A. e SCANTLEBURY, M. In Press. Body temperature daily rhythm adaptations in Africa savanna elephants (*Loxodonta africana*). Physiology & Behavior.

KINAHAN, A.A.; PIMM, S.L. e van AARDE, R.J. 2007. Ambient temperature as a determinant of landscape use in savanna elephant, *Loxodonta africana*. Journal of Thermal Biology, 32: 47-58.

MCADAM, D.W. e WAY, J.S. 1965. Olfactory discrimination in the giant anteater. Nature: 214:316-317.

MCNAB, B.K. 1974. The energetics of endotherms. The Ohio Journal of Science, 74(6):370-380.

MCNAB, B.K. 1984. Physiological convergence amongst ant-eating and termite-eating mammals. J. of Zool. Lond. 203:485-510.

MCNAB, B.K. 1985. Energetics, population biology, and distribution of Xernarthrans living and extinct. In: (Montgomery, G.G.) The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas. Smithsonian Institution Press, Washington and London. p. 219-232.

MCNAB, B.K. 2000. Metabolic scaling: energy constraints on carnivore diet. Nature: 407:584.

MCNAB, B.K. 2002. Short-term energy conservation in endotherms in relation to body mass, habitats, and environment. J. Therm. Biol., 27: 459-466.

MEDRI, I.M. e MOURÃO, G. 2005a. Home range of the giant-anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal wetlands, Brazil. J. of Zool. Lond., 266: 365-375.

_____.2005b. A brief note on the sleeping habitats of the giant anteater - *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (Xernarthra, Mirmecophagidae). Revista Brasileira de Zoologia, 22: 1213-1215.

MONTGOMERY, G.G. 1985. Movements , foraging and food habitats of four extant species of neotropical vermilinguas (Mammalia; Myrmecophagidae). In: The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas. (Montgomery, G.G.) Smithsonian Institution Press, Washington and London, 365-377.

MORTOLA, J.P. e LANTHIER, C. 2004. Scaling the amplitudes of the circadian pattern of resting oxygen consumption, body temperature and heart rate in mammals. Comparative Biochemistry and Physiology, part A, 139: 83-95.

MOURÃO, G. e MEDRI, I.M. 2002. A new way of using inexpensive large-scale assembled GPS to monitor giant-anteaters in short time intervals. Wildlife Society Bulletin, 30: 1029-1032.

MOURÃO, G. e MEDRI, I.M. 2007. Activity of a specialized insectivorous mammal (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal of Brazil. J. of Zool. Lond., 271: 187-192.

NOWAK, R.M. e PARADISO, J.L. 1983. Walker's Mammals of the world. 4^a ed. The Johns Hopkins University Press. Baltimore London, vol.1.

- REDFORD, K.H. e DOREA, J.G. 1984. The nutritional value of invertebrates with emphasis on ants and termites as food for mammals. J. Zool., Lond. 203:385-395.
- REDFORD, K.H. 1985. Feeding and food preference in captive and wild giant-anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). J. Zool. Lond. 205: 559-572.
- RODELA, L. G. 2006. Unidades de Vegetação e pastagens Nativas do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. Tese Doutorado. Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo. São Paulo - S.P.
- RODRIGUES, F.H.G., MIRANDA, G.H.B., MEDRI, I.M., SANTOS, F.V., MOURÃO, G.M., HASS, A. , AMARAL, P.S.T. e ROCHA, F.L. 2003. Fitting radio transmitters to Giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). Edentata, n. 5: 37-40.
- SHARPE, P.B. e VAN HORNE, B. 1999. Relationships between the thermal environment and activity of piute ground squirrels (*Spermophilus mollis*). J. Therm. Biol., 24: 265-278.
- SHAW, J.H. e CARTER, T.S. 1980. Giant anteaters. Natural History, 89: 62-67.
- SHAW, J.H. NETO, J.M., CARTER, T.S. 1985. Ecology of giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) in Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil: a pilot study. Pp. 379-384 In: Montgomery, C.G. 1985 (ed.) The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- SHAW, J.H. NETO, J.M., CARTER, T.S. 1987. Behavior of free-living giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). Biotropica 19 (3):255-259.
- WETZEL, R.M. 1985. The identification and distribution of recent xenarthra (= edentata). In: Montgomery, C.G. 1985 (ed.) The evolution and ecology of

armadillos, sloths and vermilinguas. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

WILKINSON, L. 1998. SYSTAT – Systems for Statistics. Version 9. Chicago.

WILLIAMS, T.M. 1990. Heat transfer in elephants: thermal partitioning based on skin temperatures profiles. Journal of Zoology of London, 222: 235-245.

ZUCCO, C.A. 2007. Desenvolvimento de alternativa de baixo custo para monitoramento da atividade de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) com tecnologia GPS no Pantanal Central do Brasil. Dissertação de mestrado. PPGECC. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – Campo Grande - MS.