

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

USO DO ESPAÇO E ATIVIDADE DE *Tapirus terrestris* EM UMA ÁREA DO PANTANAL SUL

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

Abril, 2010

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E
CONSERVAÇÃO**

**USO DO ESPAÇO E ATIVIDADE DE *Tapirus terrestris* EM
UMA ÁREA DO PANTANAL SUL**

LUIS FERNANDO SANDOVAL CAÑAS

ORIENTADOR: DR. GUILHERME DE MIRANDA MOURÃO

BANCA EXAMINADORA:

Andrew Noss
Erich Fischer
Jose Fragoso
Josué Raizer
Olga Montenegro

Campo Grande, MS

2010

DEDICATORIA

Don Durito de la Marcos:

La producción de nuevas mercancías y la apertura de nuevos mercados se consiguen ahora con la conquista y reconquista de territorios y espacios sociales que antes no tenían interés para el capital. Conocimientos ancestrales y códigos genéticos, además de recursos naturales como el agua, los bosques y el aire son ahora mercancías con mercados abiertos o por crear. Quienes se encuentran en los espacios y territorios con estas y otras mercancías, son, quiéranlo o no, enemigos del capital, inclusive los tapires.

.....A la Aída que siempre Duda en la Utopía

AGRADECIMENTOS

Minha presença neste processo não teria sido realidade se vários fatos no meu passado não tivessem se intersecado e me levado no lugar onde me encontrei. Neste processo apareceram vários personagens e figuras que através de regressões logísticas desenvolveram diversos papéis que foram fundamentais no momento de rejeitar ou aceitar destinos e me aventurar na aventura louca de tentar achar um novo nível nos estratos da academia e conhecimento.

No ano 2007 viajei para o workshop de Viabilidade Populacional da Anta Brasileira em Sorocaba São Paulo, e foi nesse workshop que Patrícia me deu a maior dica de todas: faça o mestrado com Guilherme na UFMS ela disse (obrigado Patrícia). E assim foi, depois do workshop viajei para Campo Grande, resolvi alguns papéis na universidade e pela primeira vez falei do meu sonho com o transgressor da velha Corumbá dos 80, gênio e figura do bloco dos palhaços, poesia feita ciência.....o “Gui”. Quando me encontrei falando com ele, lá em campão, eu não acreditava que ia acontecer, mas agora estas letras são testemunhais fiéis e motor de novas utopias. Valeu Gui!!! valeu mesmo, brigado por tudo!!! principalmente pela sua bondade, alegria e por ter viajado e transmitido sua sapiência no Equador.....chevere!!!.....

Depois do Workshop voltei para Quito para fazer todos os tramiteis na Embaixada do Brasil e dessa forma me manter na espera da bolsa de estudos PEC-PG na UFMS. Depois de nove meses de inércia, cantos ao lado da minha companheira de aulas, danças, viagens, ônibus, locros, fugas, sonhos, tristezas e principalmente paranóias soube que fui aceito no PEC-PG e eis aqui minha presença.....Aliás, obrigado ao Instituto Brasileiro Equatoriano de Cultura (IBEC) e ao Convênio PEC-PG, Capes, Cnpq, pela bolsa de estudos e a oportunidade de movimento dialético que me deram.

Quando cheguei em Campo Grande, Gustavito e Natália foram umas das primeiras pessoas que conheci e que me ajudaram demais!!, a Nati nem a conhecia, mas mesmo assim ela me emprestou seu apartamento e me acolheu. Posteriormente me apresentou o Roberto e Robertinho. Eles me receberam na sua casa e me deram uma ajuda que somente posso dizer deus lhe pague. Cheguei, em Campo Grande achando que já conhecia o Brasil todo, porém, a surpresa de não saber aonde tava chegando foi grande. Primeira aula com Guilherme e cheguei atrasado, sem casa onde morar, malas e um cobertor me acompanharam naquela aula. Robertinho, Kuba, Fordão e o cowboy Wesley ajudaram-me em conseguir moradia rapidamente.....muito obrigado pela grande ajuda galera cowboy!!!. Posteriormente, caminhando pelas estradas apareceram os malabares, os bolos e a grande amizade do Henricão que sempre me acolheu como um irmão e me ajudou também com a procura de moradia, valeu Henriquito!!!, valeu por tudo. Após este processo de procura da minha área core, e já nas aulas da UFMS, agradeço a todos os grandes colegas e professores por cada momento vivenciado. Ao sem noção do Ronaldi mac donaldi, quem me deu um exemplo para futuras histórias. Muito obrigado Andréa Araújo, Erich Fisher, Roselene Bejarano e Thana pela imensa ajuda com dicas e toda a papelada para começar e acabar com o processo do mestrado.

Aulas vão aulas vêm, histórias vão histórias foram, consultas, livros, festas e interação social.....Passava o tempo e não sei se foi por causalidade ou casualidade que apareceram aqueles rapazes gregários que fizeram que minha vida não seja simplesmente uma linha linear com hipóteses para testar: Grande Zóio, Veroka, Henricão, Adris, Japón, Arigato San, Don Ramón, Gonzalitos, sound system, Fordão, Pati, Rubia rica e companhia foram grandes parceiros naqueles momentos que minha cabeça apresentava outliers temporo-espaciais de divagação.

Durante todo este processo pissku tava fora da minha área de vida, porém, os nossos horários de atividade às vezes se conectavam.

Antes do estresse da qualificação veio o prêmio e fui para o curso de ecologia de campo do Pantanal que oferece a UFMS. Neste curso conheci várias pessoas e agradeço a todas pelas experiências vivenciadas, especialmente, o pessoal do jipe mágico. De volta para campão e já na preparação da qualificação quero agradecer a Meluka, Alêssandrita, Mirichi, Pati e o Alemão, por ter me ajudado em preparar de melhor forma a qualificação. Aos professores Graciolli, Vanda e Rimoli, muito obrigado pelas recomendações feitas na apresentação do trabalho.

Depois da qualificação fui para Corumbá para começar os preparativos de uma nova história. Aqui quero agradecer a republica do amor (Luiz Gustavo, Zucco, Bianca, Blé, Cereja e Pámela) por ter me recebido com tanta hospitalidade e por me dar uma dica grande: o palhaço das perdidias ilusões, aliás, obrigado vila mamona por ter me dado a oportunidade de ser o eterno pierrô.

Após este curto deslocamento por Corumbá, voltei para o Equador e a mulher etérea do ano que tava acabando começa-se transformar e criar “el condúmio del mestrado”. Minha mãe, pai, irmãos, tios, especialmente minha bis avó, amigos e o projeto PeCeTA me transmitiram suficiente energia para voltar, deixar minhas áreas de maior intensidade de uso e continuar com as saídas exploratórias. Abuelita, madre, tia y padre gracias por darme todas esas bendiciones, energias, velas, oraciones y el libro de George Politzer, les quiero un montón!!!.....Neste intervalo de tempo em Quito, quero agradecer ao Zoológico de Guayllabamba e seus funcionários (principalmente Andrés Ortega e o grande veterinário) por ter me ajudado em testar um colar nas antas do recinto. Aliás, agradeço ao Doutor Álvaro do centro de resgate de fauna de Campo Grande (CRAS), e seus funcionários, por ter me facilitado, também, o trabalho de teste de colares nas antas. Agradeço a Fernanda Checa e o MH señor por ter trazido os colares e a máquina fotográfica desde la Jhony até Quito.

Já de volta em Corumbá, começo à procura de um novo abrigo. Neste intervalo de tempo agradeço ao pessoal do hostel e a Marcelle por ter me dado uma grande ajuda com a moradia!!!, pois meu período circadiano bimodal nestas áreas foi inesquecível. Após ter encontrado o abrigo, comecei com os preparativos da fase de campo. Aqui quero agradecer a todo o pessoal que faz a fazenda Nhumirim: Wandir e sua esposa, la paixão, divino niño Jesus, Nelson, dona Beth, a Verinha, a nova cozinheira, Marcelão, Gauchinho e o Marcos Josué. Um deus lhe pague para o pessoal que me ajudou a capturar as antas: yo soy el paraguay Vitor, Seu Nelson e Aquino por ter me ajudado na construção dos buracos pittfal que serviram só para capturar veados, porcos e seu Henrique, aliás, o grande Henrique foi o cara que conhece o mato como se fosse a palma da sua mão e foi peça fundamental na captura das antas. Obrigado ao Che-Guilson por toda sua ajuda no trabalho de campo e por ter me ajudado em encontrar uma nova área core para descansar em baixo da sombra dos quadros da Veroka. Agradeço ao Seu Murilo com sua emocionante participação, Zairon maiden e Juninho pela força e um lindo agradecimento ao pessoal que capturou uma anta no laço: Moacir, Negro, Reginaldo, Marcielho e o veterinário mineiro.

Um especial Muito obrigado para toda a equipe técnica que participou na captura das antas, George o rei da selva Velastin, Fernanda o boom do Pantanal, Juanito alimaña “Nilo” que se pasa!!! o veterinário Paulo que facilitou um dardo para capturar a Utopia e Paulina Rosero assistente incondicional buscadora de gepe eses perdidos. Para o Nilo e sua mãe quero dizer muito pero muito obrigado pela ajuda no campo e laboratório, valeu!! juanita; agradeço a sua mãe pelo calor e as lembranças que ela me trouxe já que ela parecia como se representasse uma parte da minha mãe, tia e bis avó. Obrigado Dredi e Alan por ter me ajudado nas correrias de mensagens e encomendas. Agradecimento especial para Rita Bianchi pela imensa ajuda com

artigos, dados e também para o Luiz Gustavo, quem me ajudou na preparação do projeto apresentado na Embaixada e também por ter fornecido seus dados.

Neste processo de idas e vindas (Corumbá - fazenda Nhumirim e vice-versa) agradeço a Zilca e Josué pelas conversações anti-globalização e consumo de carne, agradeço os livros do Walfrido e a troca de idéias com Bira, Debora, Raquel, Márcia, Agostinho, Seu Carmelo pela grande ajuda com o computador que já era, Bruno pelas noites de porto, Carol Cheida pelo transmissor emprestado, perdido e achado, Grande Massocato, Juliane, Maurício, Aninha, Natália, Erich, e o pessoal do curso de campo 2009 que veio à fazenda e me ajudou em matar a saudade de dançar salsa.

Agradeço, também, a todos os motoristas e funcionários da EMBRAPA-Pantanal Corumbá, principalmente Seu Beto que me deu uma ajuda enorme com os mapas, Dennis que me ajudou matando a saudade de falar a minha língua, Carlos Santos pelos papos na hora do almoço, seu Batista, Marcos Tadeu pelas dicas de como dirigir os quadriciclos (aliás Bianca foi o mestre) e o grande papai Seu Armindão, o que teria sido do monitoramento das antas sem o conhecimento deste gênio da mecânica? a todos: muito brigado pelas facilidades brindadas!!!

Agradeço infinitamente ao pessoal perdido no tempo e encontrado no mesmo espaço de bicicleta, mochila, cordas e cantos: Valeu Talita, Lissandra, Camilo, os colombianos ñañitosh, o chileno Niko, Isabel ayahuashca, ao grande mestre Cipó pelo coco loco!!!, sua família e algoritmos. Ao Genaro por ter me inspirado aquela natureza de ser pai, a rima feita H6, Xum Xum, Almir, Pibe Valderrama, grande Mato e grande Mamão. Obrigado panitas!!!.....

Não podia deixar de agradecer o começo de toda minha história, meu pai e minha mãe, que em uma noite de rebeldia, paixão, apostas e brindes me fizeram. Nada poderia ter acontecido sem sua ajuda padres!!!, lembrem-se que os amo e que sempre estarão comigo. Vocês são uma amostra que mostra que a luta de contrários pode ter solução por um determinado tempo só..... rrsrrsrs. Um obrigado demais para meu irmão Tavo que desde pequeno foi meu melhor amigo, me late me late el corazón, obrigado por ser meu grande parceiro Tavo!!!. Minha irmã Mayra por ter me permitido chegar mais perto dela e seus conselhos, o Damián Demón, o licenciado bom amigo, Charles pela ajuda com os equipamentos da Idea Wild, a grande Maruja e Nelly por ser mais duas mães, a La abu, al tio Jorge, tia Myriam e Javier pela alegria e bondade sempre, a toda Saquifranca!!! Obrigado por ter me dado todo o apóio neste mestrado grande família Sandoval-Cañas.

O processo de captura das antas não tivesse sido o mesmo se você não teria vindo e ficado do meu lado me contando as histórias do sub-comandante insurgente Marcos, Rigoberta Menchu, Eduardo Galeano, o herói desconhecido Alfredo Baeza e principalmente por toda essa força que só você tem mulher etérea: "a la rueda rueda de pan y canela". Pagrachu pelo Locro de papa e bolones de verde, Gracias por ter me lembrado el valor de la llacta!!! e pelo grande tudo que você, amiga incondicional, jamás seré de vos, para patos un dos!!! me deu.

.....ICHILLA KUYASHCA!!!

ÍNDICE

Capítulo I:

<i>Uso do espaço da anta brasileira (Tapirus terrestris) em uma área do Pantanal Sul.....</i>	<i>1</i>
Resumo.....	2
Abstract.....	3
Introdução.....	4
Materiais e Métodos.....	5
Área de estudo.....	5
Captura.....	6
Rádio-telemetria.....	7
Análises dos dados.....	7
Rádio-telemetria.....	7
Uso de habitat.....	8
Resultados.....	9
Capturas.....	9
Uso do espaço e habitat.....	10
Discussão.....	11
Capturas.....	11
Uso do espaço e habitat.....	13
Agradecimentos.....	16
Referências.....	17-20
Figuras e Tabelas.....	21-25
Anexos.....	26-29

Capítulo II:

Anta Brasileira (Tapirus terrestris): Temperatura, lua e padrões de atividade na fazenda

<i>Nhumirim, Pantanal Sul</i>	30
Resumo.....	31
Abstract.....	32
Introdução.....	33
Materiais e Métodos.....	34
Área de estudo.....	34
Armadilhas fotográficas.....	35
Rádio-telemetria.....	35
Análises dos dados.....	36
Resultados.....	37
Armadilhas fotográficas.....	37
Rádio-telemetria.....	37-39
Discussão.....	40
Conclusões.....	43
Agradecimentos.....	44
Literatura citada.....	45-52
Tabelas e Figuras.....	53-59
Anexos.....	60-62

CAPÍTULO I

USO DO ESPAÇO DA ANTA BRASILEIRA (*Tapirus terrestris*) EM UMA ÁREA DO PANTANAL SUL

Este artigo foi elaborado no formato da “REVISTA BIOCÊNCIAS” à qual será submetido”.

Autor: Luis Fernando Sandoval-Cañas^{1,2}

¹**Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação.**

²**Embrapa-Pantanal Laboratório de Vida Selvagem, Corumbá, Brasil**

Título breve: Uso do espaço da anta brasileira

Correspondência:

Cidade Universitária CEP 79070-900, Campo Grande, Brasil

E-mail: luissandoval79@gmail.com

RESUMO

Tapirus terrestris é um dos maiores mamíferos do Neotrópico, distribuiu-se desde Venezuela até Argentina. Esta espécie tem sido estudada em vários dos seus aspectos ecológicos e populacionais, porém, levando em conta sua ampla distribuição, estudos sobre sua área de vida nos diferentes ecossistemas onde ocorre, são ainda limitados. Estudei o uso do espaço de três antas na fazenda Nhumirim, Pantanal Sul, Brasil. Duas fêmeas adultas e um macho sub-adulto foram capturados e equipados com colares de telemetria VHF desde julho até novembro de 2009. Capturei duas antas por perseguição e dardejamento e uma usando laço e cavalo. Monitorei as antas por rádio-telemetria, usando um quadriciclo, em diferentes períodos: 07:00-13:00, 13:00-19:00, 19:00-01:00 e de 01:00-07:00. Cada período foi realizado num dia diferente, ou seja, após quatro dias completei um período circadiano para cada animal. No total obtive 249 localizações das antas, com uma média de quatro pontos/dia. Uma das fêmeas adultas morreu em agosto, aproximadamente 30 dias após a captura e é provável que em consequência dela. A segunda fêmea morreu em novembro, 82 dias após a captura, em um período que coincidiu com restrição de água na área de estudo e é possível que sua morte não esteja ligada ao estresse de captura. O macho sub-adulto persistiu por todo o período de estudo e após. As áreas de vida, estimadas pelo Mínimo Polígono Convexo 95% variaram entre 200 a 530 ha. Os tipos de habitat mais utilizado pelas antas foram cordilheiras (cordão de mata e/ou cerradão) e campos. As antas usaram abrigos diurnos localizados no interior de cordilheiras, geralmente em áreas com abundância da palmeira acuri. A relação entre as antas e cordilheiras mostra a necessidade de conservar as florestas existentes na região.

Palavras chave: área de vida, seleção, preferência, habitat, monitoramento, telemetria

ABSTRACT

Tapirus terrestris is one of the largest mammals in the Neotropics, occurring from Venezuela to Argentina. This mammal has been studied about different ecological and population topics, however, considering its wide distribution, researches about its home range at the different ecosystems where this specie occurs, are still limited. The home range of three lowland tapir individuals was studied at the Nhumirim ranch, in the southern wetland, Brazil. Two adult females and one male sub-adult were captured and fitted with VHF telemetry collars since July to November 2009. Two individual were captured by darting from a vehicle using a spotlight at night, and the other individual was captured using a horse and lasso. The monitoring was separated in four periods: 07:00-13:00, 13:00-19:00, 19:00-01:00 and 01:00-07:00. Each period was carried out in a different day, so that after four days I completed a circadian period for each animal. In total I obtained 249 localizations averaging four points per day. One of the two adult females died after 30 days (approximately), provably due to the post-capture stress. The other adult female died after 82 capture's days in a period that coincides with water stress at the study area. Probably its death was unrelated to post-capture stress. The sub-adult male was monitored through the entire study period. The home ranges estimated by the Minimum Polygon Convex (95%) were between 200 – 530 hectares. The preferred habitat by the individuals was the forest patches and grassland. The tapirs used daily sleeping places located into the forest patches mainly in areas with abundant acuri palms.

Key words: home range, selection, preference, habitat, monitoring, telemetry

INTRODUÇÃO

Tapirus terrestris ou anta brasileira é o maior mamífero do Neotropico, desenvolve o papel de engenheiro das florestas devido a sua participação na dispersão e predação de sementes, forrageio de plantas, participação na reciclagem de nutrientes e fornecedor de alimento para fauna coprófaga (Bodmer 1990a, Bodmer 1990b, Salas & Fuller 1996, Olmos 1997, Fragoso 1997, Fragoso & Huffman 2000, Henry *et al.* 2000, Galetti *et al.* 2001, Tapia 2005). Possui ampla distribuição geográfica se localizando na Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Paraguai, norte da Argentina, Suriname, as Guianas e Brasil (Brooks *et al.* 1997). Neste último país localiza-se na Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, e Pantanal (Padilla & Dowler 1994, Brooks *et al.* 1997).

Considerando esta ampla distribuição e os estudos existentes, sobre sua área de vida e uso de habitat nos diferentes ecossistemas onde ocorre, a informação ainda é insuficiente. Em cada lugar devem existir diversos fatores que poderiam influenciar as antas no momento de escolher espaços e tipos de habitat a utilizar, sendo a disponibilidade de recursos, sazonalidade, densidade populacional, massa corporal, idade e sexo do animal os fatores mais influentes (Burt 1943, McNab 1963, Harestad & Bunell 1979, Powell 2000). A área de vida é definida como o espaço que normalmente é percorrido por um indivíduo ou grupo de animais durante o desenvolvimento de atividades associadas com alimentação, descanso, reprodução e/ou procura de abrigo (Burt 1943, Powell 2000). Medindo as áreas de vida, suas formas e estruturas internas, é possível estudar a densidade populacional, comportamento, seleção de habitat, distribuição de recursos e interações do entorno com os animais objeto de estudo (Harris *et al.* 1990). As áreas de vida são comumente estudadas com o uso de rádio-telemetria para obter localizações num determinado intervalo de tempo e espaço (Moser & Garton 2007). A partir do conhecimento das áreas de vida

pode se planejar melhor as áreas protegidas e estratégias de conservação, neste caso, de grandes mamíferos como a anta brasileira.

Existe controvérsia sobre os métodos e como se determinaria uma área de vida, porém, não há uma regra para determinar qual é o método mais adequado para calculá-las (Blundell *et al.* 2001). O estimador Mínimo Polígono Convexo (MPC) é um dos métodos mais usados em estudos de telemetria com antas, aliás proporciona informação biologicamente interessante sobre o tamanho e forma dos espaços ocupados pelos animais (Mohr & Stumpf 1966, Harris, *et al.* 1990, Kenward *et al.* 2001, Jacob & Rudran 2003). Desta maneira, utilizei o MPC para avaliar os espaços ocupados por três antas na fazenda Nhumirim, Pantanal sul-mato-grossense, sub-região da Nhecolândia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O Pantanal é uma das maiores planícies inundáveis do mundo, cobre parte da Bolívia, Paraguai e Brasil (160.000 km²). No Brasil, localiza-se nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, abrangendo 140.000 km² (Silva & Abdon 1998). O Pantanal apresenta mosaicos de vegetação aquática e terrestre (Tambelini 2008) com características particulares que têm sido analisadas por autores que dividiram-no em 11 sub-regiões (Silva & Abdon 1998). A fazenda Nhumirim (18°59' S, 56°39' W), propriedade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), localiza-se na sub-região de Nhecolândia, sudoeste do Pantanal, na bacia do rio Taquari, próximo ao município de Corumbá, estado de Mato Grosso do Sul. O clima na sub-região é do tipo tropical sub-úmido, com estações de cheia desde novembro até abril e seca desde maio até outubro (Soriano & Alves 2005). A precipitação anual pode atingir até 1.500 mm, e a temperatura média mensal oscila entre 21 e 33 °C (Soriano & Alves 2005).

A fazenda possui 4.390 ha e os habitats que apresenta se distribuem segundo as flutuações de chuva e alagamento, assim como as variações topográficas (Rodela *et al.* 2008). Entre este tipo de habitats temos: cordilheiras cobertas de floresta semidecídua, cerradão e cerrado entremeados com baías (lagoas de água doce perenes ou temporárias), salinas (lagoas salobras), vazantes e campos inundáveis (Rodela 2006, Medri & Mourão 2005, Lisboa 2008). No interior das cordilheiras, os aglomerados da bromélia caraguatá (*Bromelia balansae*) e da palmeira acuri (*Attalea phalerata*) ocupam grandes extensões (Oliveira-Santos 2009, observação pessoal).

Captura

Em julho de 2009 patrulhamos as baías e campos limpos da fazenda em horários noturno-crepusculares, à procura de antas. Para isto utilizei um veículo Toyota (4x4) que serviu para buscar e perseguir as antas. A equipe era formada por um motorista, o veterinário-atirador colocado do lado do motorista, um assistente que ia iluminando os animais com um refletor tipo *sealed-beam* ligado a uma bateria de 12 volts. O restante da equipe (biólogos e assistentes) seguia na parte de trás do veículo. Quando o animal era localizado, a pessoa encarregada de utilizar o refletor iluminava o animal. Neste momento o motorista conduzia o veículo até se aproximar ao animal para oferecer um bom ângulo ao atirador e também para se interpor entre o animal e áreas florestadas, já que as antas usualmente procuravam se esconder na floresta quando percebiam a nossa presença. Sempre procuramos buscar as antas em lugares planos, especialmente em leitos secos de baías temporárias e em campos limpos. Usamos uma pistola projetora de dardos por pressão de CO₂ (Distinject 35) e dardos 2x11 mm de diâmetro (Zootech). Para a contenção química utilizamos dardos com uma mistura de 250 mg de Zoletil, 1 ml de ketamina, 1ml de Xilazina e 0,5 ml de Atropina para animais adultos com um peso entre 150 e 200 kg (Mangini & Medici 2007).

Rádio-telemetria

Usei um rádio colar VHF Telonics modelo MOD 500 para cada animal, um receptor TR-2 (Telonics), uma antena Yagi três elementos e um GPS Garmin 12XL para determinar as localizações das antas. Para me deslocar e realizar as triangulações (sem bases fixas) de cada animal, utilizei um quadriciclo e, quando foi possível, apliquei o método “homing”, que consiste em seguir o sinal do transmissor até visualizar o animal (White & Garrot 1990). O intervalo de tempo entre cada ângulo de visada foi de no máximo de 10 min. e com uma diferença de 60 a 90 graus entre os ângulos de visada.

Dividi o monitoramento em quatro períodos do dia: 07:00-13:00, 13:00-19:00, 19:00-01:00 e 01:00-07:00. Monitorei as antas em cada período em um dia diferente, ou seja, em quatro dias da semana obtive um período circadiano completo dos animais. Devido às localizações, tempo de procura, distâncias entre as antas e as distâncias percorridas durante suas atividades, o intervalo de tempo para cada localização de cada indivíduo foi no mínimo de uma hora. Portanto, algumas vezes ocorreu de haver mais de uma localização do mesmo indivíduo no mesmo período. No entanto, preferi não levar em conta as autocorrelações das localizações (Swihart & Slade 1985, Harris *et al.* 1990), e dar mais importância ao significado biológico que o uso de um determinado espaço no seu devido tempo pode representar para os animais estudados (De Solla *et al.* 1999; Blundell *et al.* 2001).

Análise dos dados

Rádio-telemetria: a declinação magnética para a área e época de estudo foi 14°51'67" W. Usei a ferramenta disponível na página internet da National Geophysical Data (<<http://www.ngdc.noaa.gov/geomagmodels/Declination.jsp>>, acessada em 19 de janeiro de 2010) para determinar este valor e usei-o para corrigir os ângulos de visada tomados durante o

monitoramento das antas. É conhecido que diferentes observadores têm diferente precisão na determinação dos ângulos de visada durante o procedimento de localização por rádio-telemetria. Este erro deve ser levado em conta no momento de se determinar as bi- ou triangulações e os erros associados. Estimei o meu erro médio de triangulação da seguinte maneira: um assistente escondia o colar (sem que eu conhecesse sua localização), o assistente procedia a salvar as coordenadas geográficas do lugar aonde escondeu o colar, com uso do GPS garmin 12XL e posteriormente eu realizava três triangulações (i.e. nove visadas) para determinar a possível localização do colar. No total, foram sete pontos com três triangulações cada. Posteriormente, usei o procedimento descrito em White e Garrot (1990, capítulo 5) para determinar o desvio padrão associado com meus erros de visada. Usei o desvio-padrão resultante (19,27) no momento de estimar a posição das antas por bi- ou triangulações e os polígonos ou elipses de erro associados, com auxílio do programa LOAS (v. 3.04, Ecological Software Solutions).

Calculei o espaço utilizado pelas antas com o método MPC 95 % (Mohr 1947, Worton 1987), utilizando o programa Biotas 1.02 Alpha (Ecological Software Solutions). Utilizei o MPC 95% porque é um dos métodos mais usados em estudos com antas, de modo a possibilitar comparações com dados disponíveis na literatura, e porque o método não demanda premissas estatísticas complexas e é pouco sensível ao tamanho amostral (Jacob & Rudran 2003, Laver & Kelly 2008). Inspeionei as curvas de incremento de área de vida em função do número de localizações para determinar se a assíntota foi atingida.

Uso de habitat: devido à falta de chuvas durante o período de estudo, os leitos da maioria dos corpos d'água (baías e campos inundáveis) da fazenda encontravam-se secos e cobertos por vegetação rasteira (Fig. 1). Desta maneira, a classificação que utilizei para determinar a disponibilidade e uso de hábitat foi: cordilheiras (que incluiu as manchas alongadas de florestas

semidecíduas e cerradões característicos da área de estudo), cerrado e campos (Fig. 2).

Determinei a seletividade das antas nos níveis 2 e 3 de resolução, segundo a definição de Jonhson (1980) ou segundo os desenhos II(2) e III(3) de Manly *et al* 2002. No nível 2, a disponibilidade é definida como a área de cada tipo de habitat dentro da área de estudo (Fig. 2) e o uso é definido como a área de cada tipo de habitat incluída dentro da área de vida de cada animal. No nível 3, a disponibilidade é definida como a área de cada tipo de habitat incluída dentro da área de vida de cada animal, e o uso é definido como o número de localizações em cada tipo de habitat dentro da área de vida de cada animal (Jonhson,1980). Usei o programa "RSW - Resource Selection Analysis Software for Windows 95/NT" (<http://www.cnrhome.uidaho.edu/fishwild/Garton/tools>) para determinar a seletividade e a ordem de preferências entre os habitats. O RSW executa a análise composicional, um tipo especial de MANCOVA (Manly *et al.* 2002) para comparar uso e disponibilidade, quando os dados são individualizados por animais.

RESULTADOS

Capturas

O período de contenção química foi em média de uma hora (Tab. 1) e a recuperação durou entre 10-20 minutos. A reação das duas fêmeas adultas com respeito ao colar não foi de rejeição, mas o macho sub-adulto mostrou-se incomodado durante os primeiros 10 minutos. Posteriormente, se dirigiu em direção à floresta, sem realizar aqueles movimentos de rejeição e caminhando normalmente. Nos dias posteriores às capturas, observei os animais realizando normalmente suas atividades (caminhando, descansando, alimentando).

Uso do espaço e habitat

Monitorei as três antas de julho até novembro de 2009, duas fêmeas adultas (Aida e Utopia) e um macho sub-adulto (Duda). No total obtive 249 localizações com uma média de quatro pontos por dia. Aida e Utopia morreram em setembro e novembro, aproximadamente 30 e 82 dias depois de sua captura, respectivamente. Por este motivo, o número de localizações destes animais foi menor do que o do sub-adulto (Tab. 2). A inspeção da curva de área estimada em função do esforço indicou claramente que a área assintótica não foi atingida para Aida, mas sugeriu que a assíntota possa ter sido atingida para Duda e Utopia. Esta última apresentou a maior superfície ocupada (579 ha, Fig. 3), seguida de Duda (226 ha) e a área de Aida que foi claramente subestimada (112 ha) devido às poucas localizações obtidas.

As antas não alocaram sua áreas de vida ao acaso ($\Lambda=0,061$; $\chi^2= 8,409$, $gl=2$, $P=0,015$), preferindo as cordilheiras sobre os campos e áreas de cerrado (nível 2 de resolução) e também não usaram os ambientes disponíveis dentro de suas áreas de vida ao acaso ($\Lambda=0,026$; $\chi^2= 10,906$, $gl=2$, $P=0,004$), novamente preferindo as cordilheiras sobre os campos e áreas de cerrado (nível 3 de resolução).

As antas normalmente estavam ativas no período noturno-crepuscular (entre 17 e 7 horas). Frequentemente as antas permaneceram no mesmo local por um período de até uma hora ou se deslocaram em um raio de cerca de 500 m. Algumas vezes foi possível identificar localizações específicas dos lugares de descanso diurnos das antas monitoradas. Identifiquei 18 lugares diferentes onde o macho sub-adulto Duda descansou nos períodos diurnos, 17 da fêmea adulta Utopia, e apenas cinco de Aida, devido ao curto tempo de monitoramento desta última (Fig. 3). As antas usualmente repetiam o uso das áreas onde se localizavam os abrigos, assim foi possível registrar para o caso do macho sub-adulto, quatro vezes o uso repetido de quatro lugares em intervalos de tempo diferentes (6, 7, 18 e 30 dias). Os abrigos das três antas localizaram-se

sempre dentro das cordilheiras de mata semi-decídua com dominância da palmeira acuri (*Attalea phalerata*; Fig. 3). Foi evidente encontrar abundante matéria fecal (latrinas) ao redor dos abrigos. Os abrigos eram conectados por trilhas dentro das cordilheiras e por trilhas que atravessavam campos (campos sujo, baía, campo inundável) e chegavam a outras cordilheiras (Anexo 2). Em determinadas ocasiões Duda e Utopia mudaram de abrigos devido à minha presença, mas estes deslocamentos nunca foram muito grandes (cerca de 200m).

DISCUSSÃO

Capturas

O dardejamento à distância tem sido normalmente aplicado a partir de plataformas construídas em árvores (Foerster & Vaughan 2002, Tobler 2008), mas o método perseguição-dardejamento à distância foi efetivo, e capturamos duas antas em duas noites consecutivas. Entretanto, o método demanda cuidados especiais para minimizar o estresse dos animais, já que é provável que a perseguição, da mesma forma que a contenção mecânica, aumente os níveis de estresse dos animais e seus processos fisiológicos reajam negativamente com a contenção química (Batista *et al.* 2008). Neste estudo, a etapa de contenção química encontrou-se dentro dos padrões normais observado em outros estudos com antas (Ayala 2003, Bernal 2008), e os animais se recuperaram da anestesia ao redor de 90 minutos depois de sua aplicação, sem apresentar qualquer incidente ou comportamentos anormais. Apesar disso, as duas fêmeas adultas vieram a óbito em 30 e 82 dias (aproximadamente) após a captura. Não foi possível determinar diretamente a causa de suas mortes, porque as carcaças já estavam em estado de decomposição parcial quando foram encontradas. É provável que efeitos ligados ao estresse de captura/anestesia, como miopatia de captura ou outros, tenham atuado na mortalidade da fêmea que sobreviveu apenas 30 dias. A miopatia de captura caracteriza-se por altos níveis de estresse,

que pode provocar alterações fisiológicas e levar o animal à morte (Wallace *et al.* 1987, Catão 1997). Alguns destes efeitos podem se expressar em curto tempo (1-6 horas) após o efeito do anestésico (Spraker 1993), mas isto pode depender de vários fatores, entre eles o estado físico do animal capturado e da espécie. Com veados campeiros tem se admitido como conseqüente do estresse de captura/anestesia a morte de indivíduos ocorrendo até 13 dias após a captura (Piovezan *et al.* 2006) e em veados de cauda branca até 26 dias após a captura (Beringer *et al.* 1996). Os protocolos usados em contenções químicas anteriores realizadas com anta brasileira, com a anta centro-americana (*Tapirus bairdii*) e a anta da montanha (*T. pinchaque*) não têm reportado mortes dos indivíduos manipulados (Paras-Gracia *et al.* 1996, Foerster *et al.* 2000, Bernal 2008, Tobler 2008). O protocolo utilizado neste trabalho já foi aplicado em contenções químicas com anta brasileira no Pontal do Paranapanema (Mangini & Medici 2007) e é recomendado pelo manual veterinário do grupo de especialistas em antas da UICN (Hernández-Divers, *et al.* 2007). A segunda fêmea adulta veio a óbito quase três meses após a captura e é pouco provável que sua morte tenha sido conseqüência dela. O óbito coincidiu com o período de seca na área de estudo e foi possível observar outros mamíferos mortos (catetos, bois, porcos, capivaras e quatis) na mesma ocasião. Neste período, avistei uma anta não apetrechada em condições físicas ruins (Anexo 3), embora também tenha avistado algumas em boas condições (Anexo 4). A água é um recurso importante para herbívoros, que a utilizam como estratégia de termoregulação (Western 1975, Valeix *et al.* 2007) e parte importante dentro da sua dieta (Montenegro 1999, 2004) porque contribui na digestão de matéria vegetal que não pode ser degradada (Emmons 1990, Montenegro 2004).

Uso do espaço e habitat

A área de vida da fêmea adulta Utopia foi cerca de duas vezes maior que a do macho sub-adulto. A outra fêmea adulta foi monitorada durante um período curto e sua área de vida não atingiu a assíntota. As superfícies calculadas para as antas neste estudo são relativamente semelhantes às áreas calculadas, através do MPC 95%, no Chaco da Bolívia (190-336 ha; Ayala 2003, Noss *et al.* 2003), Mata Atlântica (103-1325 ha; Medici comm.pers) e Amazônia peruana (95-386 ha; Tobler 2008). As antas da área de estudo tiveram áreas maiores do que as antas centro-americanas na Costa Rica (62 a 232 ha; Williams 1984, Foerster & Vaughan 2002) e menores do que as antas da montanha nos Andes do Equador (775 a 1020 ha; Downer 1996), mas foram semelhantes às áreas das antas da montanha, nos Andes da Colômbia (250 a 350 ha; Lizcano & Cavelier 2000). As três antas ocuparam diferentes espaços dentro da área de estudo, embora Utopia e Duda tenham se sobreposto em 74 ha, ou 33% da área de vida de Duda. As antas brasileiras no Chaco da Bolívia apresentaram sobreposições de áreas de vida de 7 a 230 ha e, aparentemente, as maiores sobreposições ocorreram entre um casal e seus filhotes (Ayala 2003). Esta hipótese de área de vida familiar também foi levantada por Foerster & Vaughan (2002) em relação à anta centro americana na Costa Rica, e curiosamente, estes autores reportam que passaram a observar comportamentos territoriais e agressivos entre fêmeas jovens (supostamente irmãs) à medida que estas foram se tornando adultas. Não observei comportamentos agressivos durante este estudo, nem envolvendo as antas rádio-monitoradas nem outras que observei em cinco ocasiões na área de estudo. Em uma ocasião observei um casal e em outra um grupo de quatro indivíduos em um raio de 50m. Este fato também foi observado com antas de montanhas nos Andes centrais do Equador, onde se registrou até quatro antas em um raio semelhante (obs. pers).

As antas deste estudo selecionaram mais as cordilheiras de vegetação arbórea do que os campos e os cerrados tanto ao alocarem suas áreas de vida na paisagem quanto ao usarem os habitats disponíveis dentro da área de estudo. *Tapirus terrestris* é um ungulado comumente relacionado com habitats florestados e várzeas (Olmos 1997). Outros estudos realizados na mesma área indicam que mais antas foram avistadas nas cordilheiras ao longo de transectos (Desbiez 2009) do que em outros tipos de habitat, e que as antas tiveram maiores taxas de ocupação nas cordilheiras, determinadas por armadilhagem fotográfica (Oliveira-Santos 2009). No Chaco da Bolívia Ayala (2003) e Salas (1996), em florestas tropicais da Venezuela, também observaram a preferência das antas por ambientes florestados. As cordilheiras de mata semidecídua da área de estudo freqüentemente apresentam dominância da palmeira acuri. É conhecida a relação que este ungulado tem com ambientes monodominantes de palmeiras e seus frutos (Fragoso 1997, Fragoso *et al.* 2003). No cerrado do Brasil central as antas preferiram matas de galeria e babaçu (florestas com dominância de palmeiras *Orbignia martiniana*, Santos-Filho & Silva 2002) a cerrado *sensu strictu*. Esta seletividade por ambientes florestados e com palmeiras pode estar relacionada com a disponibilidade de alimento e a sazonalidade (Bodmer 1990a, Salas 1996). Na área de estudo, a dieta da anta foi menos diversa durante a estação seca (Zorsi 2009), sendo provável que nesta época as antas tenham usado as cordilheiras com maior freqüência. A relação das antas com ambientes florestados pode estar ligada também a estratégias comportamentais de termoregulação (Oliveira-Santos 2006). Observei que durante o dia, sob temperaturas elevadas, as três antas repousavam nas cordilheiras, em abrigos caracterizados pela presença dominante da palmeira acuri.

Estes abrigos se caracterizaram por apresentar sombra, vegetação arbórea e arbustiva, e ao seu redor vegetação rasteira dominada por caraguatás (*Bromelia balansae*). Os caraguatás têm espinhos e ocorrem freqüentemente em grande densidade, conferindo proteção para diversos

animais e/ou seusinhos (p. ex. Campos 1993). Os abrigos da fêmea Utopia e do macho sub-adulto Duda localizaram-se em áreas comumente utilizadas por elas. A localização destes abrigos parece determinar as áreas de maior uso pelas duas antas, já que ao redor destes abrigos foi comum encontrar latrinas, e é ali que elas iniciam e/ou terminam suas atividades diárias.

Ao parecer o método de captura de perseguição-dardejamento à distância foi efetivo, mas é necessário determinar o nível de estresse que ocasiona nos animais devido a que duas das três antas capturadas morreram durante o estudo, aos 30 e 82 dias após a captura, e pelo menos a primeira morte poderia ser atribuída aos efeitos de estresse de captura/anestesia.

Em este estudo foi observada, também, a sobreposição de áreas entre indivíduos de diferente sexo. A fêmea Utopia e o sub-adulto Duda compartilharam um determinado espaço (33%) do total ocupado pelas duas antas.

Na área de estudo as antas não alocaram suas áreas de vida ao acaso, preferindo as cordilheiras aos campos e preferindo os campos ao cerrado. Dentro de suas áreas de vida também usaram os habitats disponíveis seletivamente, preferindo as cordilheiras aos campos e preferindo os campos ao cerrado.

Os abrigos diurnos da anta geralmente estavam localizados no interior de cordilheiras com dominância das palmeiras acuri. Estes abrigos usualmente estão associados com latrinas e podem ser considerados como áreas de uso intenso das antas.

É necessário evitar o desmatamento no Pantanal devido a que com a perda de florestas as probabilidades das antas ocorrer, em uma determinada área, poderiam diminuir devido a sua forte relação com este tipo de ambientes, especialmente lugares com dominância de palmeiras.

AGRADECIMENTOS

Ao Convênio PEC-PG Brasil-Moçambique, Cnpq e Capes pela bolsa recebida, Idea Wild pelo equipamento fornecido, Charles Ganzzino, Fernanda Checa e Daniel pelo transporte do equipamento de Idea Wild. Ao Guilherme Mourão pelas facilidades todas, a George Velastin pela contenções químicas das antas, a UFMS e todos os alunos e professores. Ao Nilo e Che-Guilson pela grande força no laboratório e campo, Beto Pellegrin pelos mapas fornecidos, todo o pessoal do laboratório de Vida Selvagem e funcionários da fazenda Nhumirim da Embrapa-Pantanal. A Paulina Rosero pela força no trabalho todo.

REFERÊNCIAS

- AYALA, G. M. 2003. *Monitoreo de Tapirus terrestris en el Izozog (Cerro Cortado) mediante el uso de telemetría como base para un plan de conservación*. Dissertação (Mestrado em Ecología e Conservación). Universidad Mayor San Andrés, Facultad de Ciencias Puras y Ecología, Instituto de Ecología, La Paz. 2003.
- BATISTA, J. S., F. S. Brilhante B., R.A. Lira, S. R. Trevisan O., C. E. Vieira D. & A. F. De Oliveira. 2008. Síndrome do estresse em catetos (*Tayassu tajacu*) submetidos à captura e contenção em diferentes horários da manhã em Mossoró, RN. *Ciência Animal Brasileira* 9: 170-176.
- BERINGER, J. L., P. HANSEN, W. WILDING, J. FISCHER & S. L. SHERIFF. 1996. Factors affecting capture myopathy in white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management* 60: 373-380.
- BERNAL, L. A. 2008. *Restricción química, hematológica y hallazgos parasitarios del proyecto ecología y conservación de la danta de montaña en los Andes centrales de Colombia*. Dissertação (Pre-graduação Veterinária). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá, Colômbia. 2008.
- BODMER, R. E. 1990a. Responses of ungulates to seasonal inundations in the Amazon floodplain. *Journal of Tropical Ecology* 6: 191-201.
- BODMER, R. E. 1990b. Fruit patch size and frugivory in the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). *Journal of Zoology* 222: 121-128.
- BURT, W.H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*. 24: 346-352.
- BLUNDELL, G. M., MAIER, J. A. K. & DEBEVEC, E. M. 2001. Linear home ranges: effects of smoothing, sample size, and autocorrelation on kernel estimates. *Ecological Monographs* 71: 469-489.
- BROOKS, D. M., BODMER, R. E., MATOLA, S. (Eds.). 1997. *Tapirs - Status Survey and Conservation Action Plan*. Tapir Specialist Group IUCN/SSC. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. viii + 164 p.
- CATÃO, D. J. L. 1997. Miopatia de Captura. Em: J.M. BARBANTI (Ed.). *Biologia e Conservação de Cervídeos Sul-Americanos: Blastocerus, Oztoceros e Mazama*. Jaboticabal FUNEP. 238 p.
- CAMPOS, Z. 1993. Effect of habitat on survival of eggs and sex ratio of hatchlings of Caiman crocodilus yacare in the Pantanal - Brazil. *Journal of Herpetology* 27: 127-132.
- DESBIEZ, A. L. J. 2009. Lowland tapirs in the Nhecolândia Region of Brazilian Pantanal: Population Density, Habitat Use and Threats. *Tapir Conservation* 18(25): 7-10.
- DE SOLLA, S.R., BONDUARINSKY, R. & BROOKS, R.J. 1999. Eliminating autocorrelation reduces biological relevance of home range estimates. *Journal of Animal Ecology* 68: 221-234.
- DOWNER, C. 1996. The mountain tapir, endangered "flagship" species of the high Andes. *Oryx* 30: 45-58.
- EMMONS, L. H., 1990. *Neotropical Rainforest Mammals A Field Guide*. The University of Chicago Press Chicago. 281 p.
- FOERSTER, S. H., J. E. BAILEY, R. AGUILAR, D. L. LORIA & C. R. FOERSTER. 2000. Butorphanol/xylazine/ketamine immobilization of free-ranging barid's tapir in Costa Rica. *Journal of Wildlife Diseases* 36(2): 335-341.

- FOERSTER, C.R. & C. VAUGHAN. 2002. Home Range, habitat use, and activity of Baird's Tapir in Costa Rica. *Biotropica* 34(3): 423–437.
- FRAGOSO, J. M. V. 1997. Tapir-generated seed shadows. *Journal of Ecology* 85: 519-529
- FRAGOSO, J. M. V. & J. M. HUFFMAN, 2000. Seed-dispersal and seedling recruitment patterns by the last Neotropical megafaunal element in Amazonian, the tapir. *Journal of Ecology* 16: 369-385
- FRAGOSO, J. M. V., K. M. SILVIUS & J. A. CORREA. 2003. Long distance seed dispersal by tapirs increases seed survival and aggregates tropical trees. *Ecology* 84(8): 1998 -2006.
- GALETTI, M., A. KEUROGHILIAN, L. HANADA, & I. MORATO. 2001. Frugivory and Seed Dispersal by the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) in Southeast Brazil. *Biotropica* 33(4): 723-726.
- HARESTAD, A. S. & F. L. BUNNELL. 1979. Home range and body weight re evaluation. *Ecology* 60 (2): 389-402.
- HARRIS, S., W.J. CRESSWELL, P.G. FORDE, W.J. TREWHELLA, T. WOOLLARD & S. WRAY. 1990. Home-range analysis using radio-tracking data-a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. *Mammal Review* 20: 97-123.
- HENRY, O., F. FEER, & D. SABATIER. 2000. Diet of Lowland Tapir (*Tapirus terrestris* L.) in French Guiana. *Biotropica* 32 (2): 364:368.
- HERNÁNDEZ-DIVERS, S., V. QUSE, J. A. MAY JR., B. DE THOISY, R. VANSTREELS, P. B. MARQUEZ, I. L. TORRES (Eds.). 2007. *Manual de Medicina Veterinária de Antas em Campo*. IUCN / SSC Tapir Specialist Group (TSG) Comitê de Veterinária.
- JACOB, A. & R. RUDRAN. 2003. Radiotelemetria em estudos populacionais. In: CULLEN JR. L., RUDRAN, R. & VALLADARES-PADUA C. (Eds). *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Curitiba: Ed. UFPR/FBPN. 665 p.
- JOHNSON, D. H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology* 6(1): 65-71.
- KENWARD, R. E., R. T. CLARKE, K. H. HODDER & S. S. WALLS. 2001. Density and linkage estimators of home range: nearest neighbor clustering defines multinuclear cores. *Ecology* 82 (7): 1905-1920.
- LAVER, P. N. & M. J. KELLY. 2008. A critical review of home ranges studies. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 290-298.
- LISBOA, A. 2008. *Efeito da temperatura ambiental sobre a atividade, uso de habitat e temperatura corporal do tamanduá-bandeira (Myrmecophaga tridactyla) na fazenda Nhumirim, Pantanal*. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- LIZCANO, J. D. & J. CAVELIER. 2000. Daily and seasonal activity of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in the Central Andes of Colombia. *Journal of Zoology* 252(4): 429:435.
- MCNAB, B.K. 1963. Bioenergetics and the determination of home range size. *American Naturalist* 97: 133-14.
- MANGINI, R. & P. MEDICI. 2007. In: Tiletamina-Zolazepan, Alfa-2 Agonista, Ketamina e Artropina. Tapirus terrestris 15 imobilizações. Parque Estadual Morro do Diabo e fragmentos florestais do entorno, São Paulo, Brasil. HERNÁNDEZ-DIVERS, S., V. QUSE, J. A. MAY JR., B. DE THOISY, R. VANSTREELS, P. B. MÁRQUEZ & I. L. TORRES (Eds.). 2007. *Manual de Medicina Veterinária de Antas em Campo*. IUCN / SSC Tapir Specialist Group (TSG) Comitê de Veterinária. 19-20 p.

- MANLY, B. F. J., MCDONALD, L. L., THOMAS, D. L., MCDONALD, T. L. E ERICKSON, W. P. 2002. *Resource Selection by Animals. Statiscal Design and Analysis for Field Studies*. Kluwer Academic Publishers. 2a. Edição. 221 p.
- MOHR, C. O. 1947. Table of equivalent populations of North American small mammals. *The American Naturalist* 37: 223-249.
- MOHR, C. O. & STUMPF, W. A. 1966. Comparison of methods for calculating areas of animal activity. *Journal of Wildlife of Magafement* 30: 293-304.
- MONTENEGRO, O. 1999. Observaciones sobre la estructura de una población de Tapires (*Tapirus terrestris*) en el sureste de la amazonía peruana. In: *Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina* (Fang, T. G., Montenegro, O., Bodmer, R. E., Eds.). Editorial Instituto de Ecología. La Paz, Bolivia. Pp. 437-442.
- MONTENEGRO, O. 2004. Natural licks as keystone resources for wildlife and people in Amazonia. Dissertação (Doutorado em Vida Silvestre). University of Florida, USA. 2004.
- MOSER, B. W. & E. O. GARTON. 2007. Effects of telemetry location error on space – use estimates using a fixed-kernel density estimator. *The Journal of Wildlife Management* 71(7): 2421–2426.
- MEDRI, I. M. & MOURÃO, G. 2005. Home range of the giant-anteaters (*Myrmecophaga tridatyla*) in the Pantanal wetlands, Brazil. *Journal of Zoology* 266: 365-375.
- NOSS, A. J., R. L. CUELLAR, J. BARRIENTOS, L. MAFFEI, E. CUÉLLAR, R. ARISPE, D. RUMIZ & K. RIVERO. 2003. Camera trapping and radio telemetry study of lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in Bolivian dry forest. *Tapir Conservation* 12(1):24-32.
- OLMOS F. A. 1997. Tapirs as seed dispersers and predators. In: Chapter 2. BROOKS D. M., BODMER R. E., MATOLA S. (Eds.). *Tapirs-Status Survey and Conservation Action Plan*. 1997. Tapir Specialist Group IUCN/SSC. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. viii + 164 Pp.
- OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R. 2006. *Uso temporal e espacial de habitat realizado por antas (Tapirus terrestris) na restinga da Baixada do Maciambu, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – SC*. Monografia (Ciências Biológicas). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2006.
- OLIVEIRA-SANTOS, L. 2009. *Ecologia e conservação de ungulados florestais em uma área do Pantanal*. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande. 2009.
- PADILLA, M. & R. DOWLER. 1994. *Tapirus terrestris*. Mammalian Species 481: 1-8.
- PIOVEZAN, U., C. A. ZUCCO & F. LOPES. 2006. Uso de dardos anestésicos para a captura de veados campeiros (*Ozotoceros bezoarticus*) no Pantanal. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/Embrapa Pantanal*, Corumbá. 22 p.
- PARAS-GARCIA, A., C. R. FOERESTER, S. M. HERNÁNDEZ & D. LEANDRO.1996. Immobilization of free ranging Baird’s Tapir (*Tapirus bairdii*). *Proceedings American Association of Zoo Veterinarians* 12-17.
- POWELL, R. A. 2000. Animal home ranges and territories and home range estimators. In: BOITANI, L. & FULLER, T. K. (Eds.) *Research techniques in animal ecology : controversies and consequences*. Columbia University Press, New York, USA. 435 p.
- RODELA, L. G. 2006. *Unidades de vegetação e pastagens nativas do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul*. Dissertação (Doutorado em Geografia). Universidade de São Paulo, Brasil. 2006.
- RODELA, L. G., S. A. SANTOS, L. A. PELLEGRIN, A. RAVAGLIA, V. MAZIN & J. P. QUEIROZ. 2008. Mapeamento de unidades de paisagem em nível de fazenda, Pantanal

- da Nhecolândia. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa Pantanal*, Corumbá, MS, Brasil. 23 p.
- SALAS, L. A. 1996. Habitat use by lowland tapir (*Tapirus terrestris* L.) in the Tabaro river valley, southern Venezuela. *Canadian Journal of Zoology* 74: 1452-1458.
- SALAS, L. A. & T. K. FULLER. 1996. Diet of lowland tapir (*Tapirus terrestris* L.) in the Tabaro River valley, southern Venezuela. *Canadian Journal of Zoology* 74: 1444-1451.
- SANTOS-FILHO, M. & M. N. F. SILVA. 2002. Uso de habitats por mamíferos em área de Cerrado do Brasil Central: um estudo com armadilhas fotográficas. *Revista Brasileira de Zootecias* 4: 57-73.
- SILVA, J. S. V. & M. M. ABDON. 1998. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas subregiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 33: 1703-1711.
- SORIANO, B..M. A. & ALVES, M. J. .M. 2005. *Boletim agrometeorológico ano 2002 para a sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil*. Corumbá: Embrapa Pantanal. 29 p.
- SWIHART, R. K. & SLADE, N. A. 1985. Testing for independence of observations in animal movements. *Ecology* 66: 1176 – 1184.
- SPRAKER, T. R. 1993. Stress and capture myopathy in artiodactylids. In: FOWLER M.E. (Ed.). *Zoo and Wildlife Animal Medicine. Current Therapy*. W.B. Saunders Company. 617 p.
- TAMBELINI T. F. A. 2008. *Efeito da complexidade da vegetação de fitofisionomias naturais e pastagens cultivadas sobre a comunidade de aves em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul*. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Brasil. 2008.
- TAPIA, A. 2005. Preferencia por fecas de Tapir Amazônico (*Tapirus terrestris*) de Escarabajos Estercoleros (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) en Bosque Secundario Amazónico. *Tapir Conservation* 14(17): 24-28.
- TOBLER, M. 2008. *The ecology of the lowland tapir in Madre de Dios, Peru: using new technologies to study large rainforest mammals*. Tese (Doutorado em Vida Silvestre e Pesca) University of Texas. 2008.
- VALEIX, M., H. FRITZ, R. MATSIKA, F. MATSVIMBO & H. MADZIKANDA. 2007. The role of water abundance, thermoregulation, perceived predation risk and interference competition in water Access by African herbivores. *African Journal of Ecology* 46: 402–410.
- WALLACE, R.S., M. BUS & J. MONTALI. 1987. Deaths from exertional myopathy at the national zoological park from 1975-1985. *Journal of Wildlife Diseases* 23(3): 454-462.
- WESTERN D. 1975. Water availability and its influence on the structure and dynamics of a savannah large mammal community. *East African Wildlife Journal* 13: 265–286.
- WILLIAMS K 1984. The Central American tapir in northwestern Costa Rica. Tese de (Doutorado en Pesca y Vida Silvestre). Michigan State University, East Lansing, Michigan. 1984.
- WHITE, G. C. & R. A. GARROTT. 1990. *Analysis of wildlife radio-tracking data*. Academic Press. San Diego, California. 383 p.
- WORTON, B.J. 1987. A review of models of home range for animal movement. *Ecological Modelling* 38: 277-298.
- ZORSI, B. 2009. *Frugivoria por Tapirus terrestris em tres regiões do Pantanal*. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Universidad Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande. 2009

FIGURAS E TABELAS

Figura 1. Foto aérea que mostra a classificação geral dos habitats na área de estudo. (1) Campos (2) cerrados, e (3) cordilheiras de vegetação arbórea, incluindo cerradão e mata semidecídua. Foto Embrapa-Pantanal

Figura 2. Mapa de vegetação que utilizei para determinar o uso de habitat das três antas monitoradas: Campos abertos (campos sujos, campos inundáveis e baías), cerrado e florestas. Elaboração: Beto Pellegrin

Figura 3. Abrigos das três antas localizados nas cordilheiras da fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia. Símbolos: ○ = abrigos do macho sub-adulto Duda; □ = abrigos da fêmea adulta Aida; ▲ = abrigos da fêmea adulta Utopia

Tabela 1. Dados biológicos das antas capturadas, datas de captura e tempo de duração das contenções químicas

Tabela 2. Tempo de monitoramento (dias) das três antas por mês e área calculada segundo o MPC (95%) das três antas monitoradas no período Julho – Novembro 2009 na fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia.

Anexo 1. Anta macho sub-adulto (Duda) capturada e equipada com o collar modelo MOD 500 (Telonics) à noite numa baía da fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia. Foto: Luis Sandoval

Anexo 2. Trilha da Utopia (fêmea adulta) que leva a um abrigo localizado dentro das florestas, principalmente em lugares aonde existe dominância da palmeira Acuri (*Attalea phalerata*)

Anexo 3. Anta magra (aparentemente em condições ruins) que não reagiu ante minha presença. Esta anta foi encontrada em uma salina da reserva da fazenda Nhumirim. Foto: Luis Sandoval

Anexo 4. Anta aparentemente saudável observada dentro da área ocupada pela anta adulta monitorada (Utopia). Esta anta não se encontra magra quanto à outra anta observada na figura 10. Foto: Luis Sandoval

Tabela 1.

Captura			Animal	Idade	Sexo	Peso	Biometria (cm)			
Data	Início	Final					Kg	altura	p-r	cabeça
15/07/2009	9:00	10:20	Aida	< 5 anos	Fêmea	150	100	152	46	16
16/07/2009	20:30	21:42	Duda	2 anos	Macho	75	85	116	51	14
27/07/2009	7:30	9:00	Utopia	< 5 anos	Fêmea	140	100	120	60	12

Biometria: p-r = pescoço-rabo

Tabela 2.

		Aida	Utopia	Duda
Tempo de monitoramento	Julho	22-28	27-28	22-28
	Agosto	3-12 morte	3-12	3-12
	Setembro		4-28	4-28
	Outubro		7-20	7-20
	Novembro		morte	4-16
Número de localizações		16	92	141
Área de vida estimada (ha.)		112	579	226

Figura 1.



Figura 2.

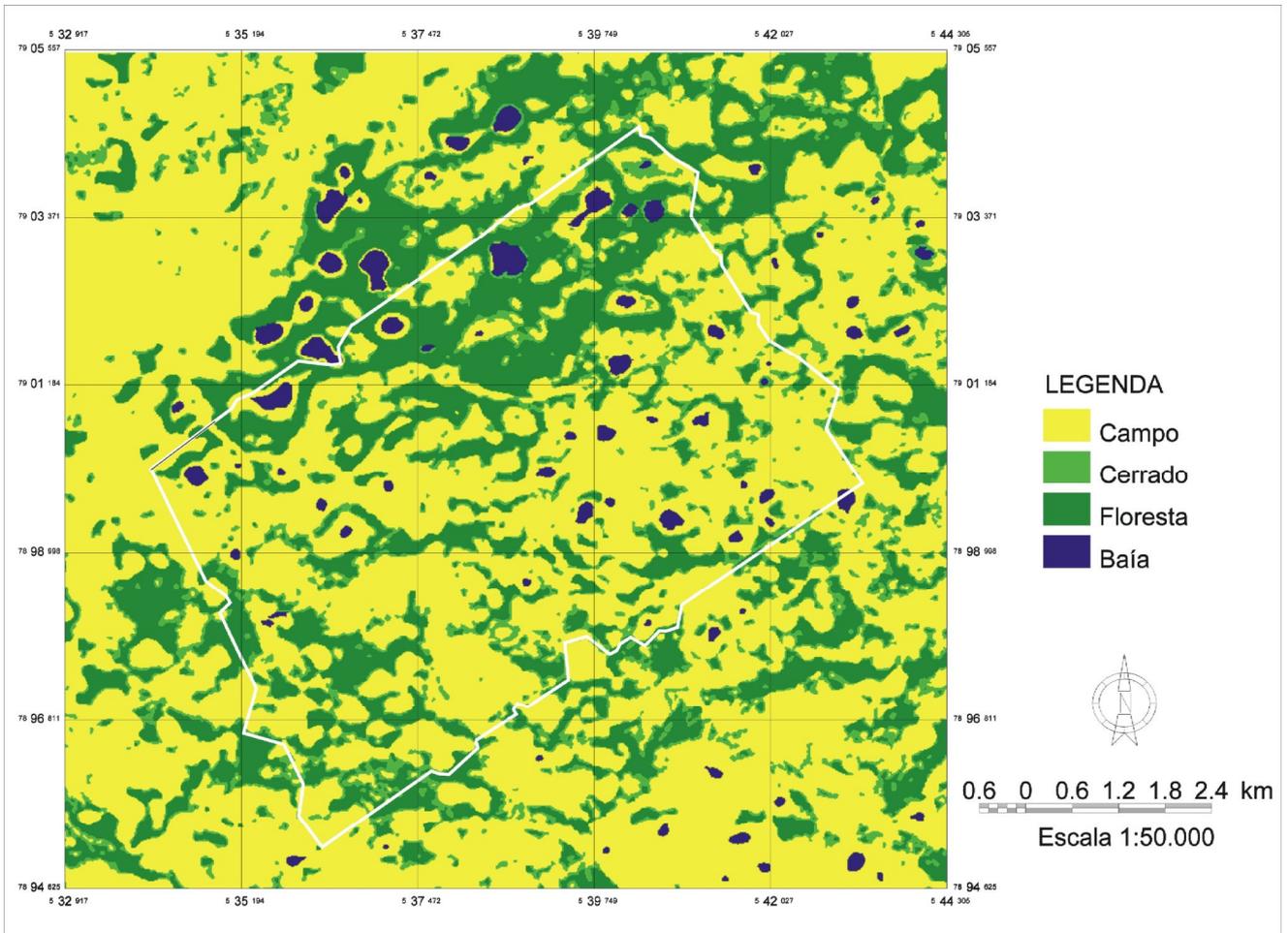
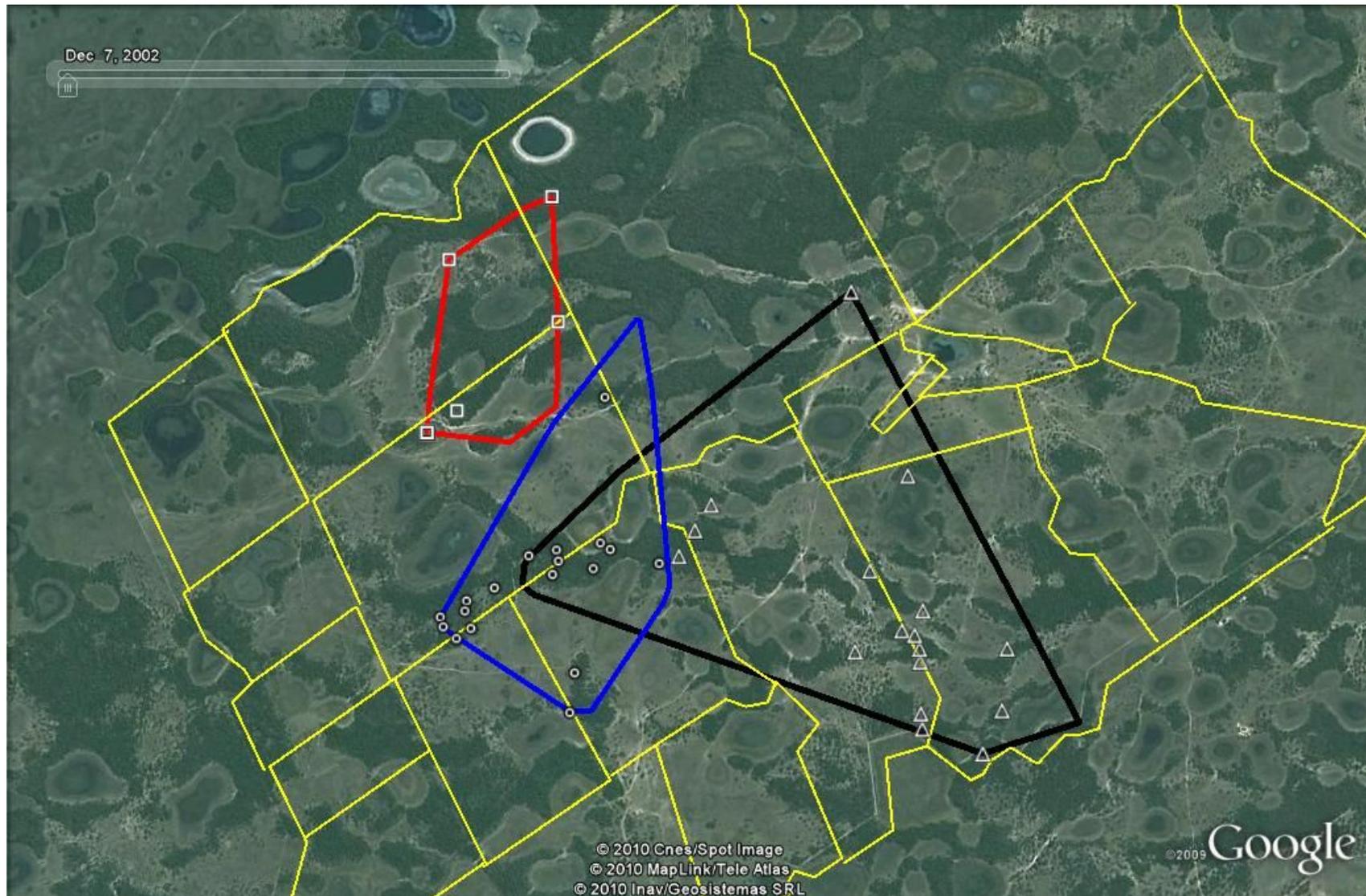


Figura 3.



Anexo 1.



Anexo 2.



Anexo 3.



Anexo 4.



CAPÍTULO II

PADROES DE ATIVIDADE DA ANTA BRASILEIRA (*Tapirus terrestris*) NA FAZENDA NHUMIRIM, PANTANAL SUL

Artigo elaborado no formato da Revista Mastozoologia Neotropical, à qual será submetido

Autor: Luis Fernando Sandoval-Cañas^{1,2}

¹Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Cidade Universitária CEP 79070-900, Campo Grande, Brasil

²Embrapa-Pantanal Laboratório de Vida Selvagem. Rua 21 de Setembro nº 1880. Corumbá, Brasil

Título breve: Horário de atividade da anta brasileira

Correspondência:

Luis Fernando Sandoval Cañas

Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Cidade Universitária CEP 79070-900, Campo Grande, Brasil

Telefone: (67) 33457234

E-mail: luissandoval79@gmail.com

RESUMO

Tapirus terrestris é um dos maiores mamíferos do Neotrópico, distribuiu-se desde Venezuela até Argentina. Esta espécie tem sido estudada em vários dos seus aspectos ecológicos e populacionais, porém, levando em conta sua ampla distribuição, estudos sobre seu horário de atividade nos diferentes ecossistemas onde ocorre, são ainda limitados. O objetivo principal deste trabalho foi determinar o horário de atividade da anta brasileira na fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. Para isto utilizamos dados de armadilhas fotográficas desde maio de 2007 até setembro de 2009. As armadilhas foram colocadas a cada 500m em trilhas da fazenda (área de 4300 hectares). As câmeras foram programadas para permanecerem ativas durante as 24 horas e para tirarem fotos consecutivas a cada 10 segundos. O esforço total foi de 6874 armadilhas/noite mostrando um horário noturno-crepuscular das antas. Maior número de fotografias foi obtido na lua crescente do que nas demais fases lunares, mas não houve efeito da fase lunar sobre o horário de atividade das antas. Três antas foram rádio-monitoradas no período de julho a novembro 2009. A atividade das antas rádio-monitoradas foi modelada por regressão logística, usando-se a hora do dia e a temperatura ambiente como fatores. Segundo os modelos de regressão logística a atividade das antas diminui conforme a temperatura aumenta e os horários noturnos crepusculares são aqueles que apresentam maior probabilidade de encontrar as antas ativas.

Palavras chave: armadilhas fotográficas, noturno-crepuscular, lua crescente

ABSTRACT

Tapirus terrestris is one of the largest mammals in the Neotropics, occurring from Venezuela to Argentina. This mammal has been studied about different ecological and population topics, however, considering its wide distribution, studies about its activity patterns at the different ecosystems where this specie occur, are still limited. The main goal of this study was to determinate the activity patterns of Lowland tapir at the Nhumirim ranch, Pantanal of Nhecolândia, Matro Grosso do Sul State, Brazil. I used camera-trapping data from May 2007 to September 2009. The camera-traps were located every 500 m at the Nhumirim ranch, covering an area of 4300 ha. The cameras were programmed to be active during the 24 hours a day with a 10 second delay between consecutive pictures. The effort was 6874 traps night showing a nocturnal-crepuscular activity pattern for lowland tapir. More pictures were recorded during at the crescent moon phase than during the other phases. However, there was no effect of the lunar phases on the hours of lowland tapir activity. Three lowland tapir individuals were radio-tracked from July to November 2009. The activity of these individuals was modeled through logistic regression, using the hour of the day and environmental temperature as independent variables. According to this regression model the activity of the three monitored animals decreased when the temperature increased and lowland tapirs are most likely to be active during the nocturnal-crepuscular hours.

Key Words: camera traps, nocturnal-crepuscular, temperature, crescent moon phase

INTRODUÇÃO

A vida dos animais divide-se basicamente em dois estados: atividade e descanso. Durante o estado ativo os animais podem se movimentar a procura de alimento, parceiro sexual e, dependendo da espécie, patrulhar e defender territórios (Sanderson, 1966; Halle & Stenseth, 2000). No período de descanso, os animais basicamente tentam repor o gasto de energia (Halle & Stenseth 2000). Estes dois eventos formam parte do horário circadiano dos animais, que pode variar segundo a espécie, sexo, aspectos fisiológicos, saúde do indivíduo, temperatura, sazonalidade, lua, sexo e estado reprodutivo (Vernberg & Vernberg, 1970; Hoogeboom, et al. 1984; Bartness & Albers, 2000; Everts et al., 2004; Fichtel, 2007). Estudos sobre os padrões de atividade e os fatores que podem influenciá-los têm sido feitos para diversas espécies de mamíferos neotropicais (p. ex. Emmons et al., 1989; Konecny, 1989; Taber et al., 1994; Van Schaik & Griffiths, 1996; Camilo-Alves, 2003; Lisboa, 2008; Mourão & Medri, 2007), mas estudos enfocando especificamente a atividade da anta brasileira (*Tapirus terrestris*) são ainda limitados, levando-se em conta sua ampla distribuição (Noss et al., 2003; Ayala, 2003; Oliveira-Santos, 2006; Tobler, 2008; Tobler et al., 2009).

A anta é um ungulado pertencente à ordem Perissodactyla, família Tapiridae (Padilla & Dowler, 1994). É o maior mamífero neotropical e possui ampla distribuição geográfica ocorrendo na Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Paraguai, Argentina, Guianas e Brasil. No Brasil, este ungulado encontra-se na Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, e Pantanal (Brooks et al., 1997). A anta apresenta um papel importante em processos ecológicos como a dispersão e predação de sementes (Bodmer, 1990a; Bodmer, 1990b; Salas & Fuller, 1996; Olmos, 1997; Fragoso, 1997; Henry et al., 2000; Fragoso & Huffman, 2000; Galetti et al., 2001), reciclagem de nutrientes e fornecedor de alimento para fauna coprófaga (Tapia, 2005). As antas comumente encontram-se ativas durante o período noturno-crepuscular com pequenos picos de

atividade durante o dia, podendo mudar seu horário em lugares com pressão de caça (Eisenberg & Redford, 1999; Foerster & Vaughan, 2002; Naranjo, 2009). As atividades das antas estão relacionadas com características dos meios onde ocorrem, características fisiológicas individuais, idade e sexo (Mahler, 1984; Foerster & Vaughan, 2002; Ayala, 2003). Os padrões de atividade da anta brasileira têm sido registrados em cativeiro (Mahler, 1984), semi-cativeiro na Mata Atlântica, Brasil (Oliveira-Santos, 2006), e em vida livre, no Chaco Boliviano (Ayala, 2003; Noss et al., 2003) e na Amazônia peruana (Tobler, 2008). Nestes estudos as antas apresentaram um horário noturno-crepuscular influenciado pela temperatura (Oliveira-Santos, 2006), sazonalidade, sexo e estado reprodutivo (Mahler, 1984; Ayala, 2003). No Pantanal a informação sobre a espécie ainda é insuficiente, embora recentemente tenha havido esforços para estudá-la em seus aspectos populacionais e ecológicos em diferentes regiões (Cordeiro, 2004; Trolle et al., 2008; Zorsi, 2009; Oliveira-Santos, 2009). Com este estudo pretendo determinar o horário de atividade e o efeito da temperatura e da lua na atividade deste ungulado em uma área na sub-região da Nhecolândia do Pantanal sul-mato-grossense.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O Pantanal é uma das maiores planícies inundáveis do mundo, cobre parte da Bolívia, Paraguai e Brasil (160.000 km²). No Brasil, localiza-se nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, abrangendo 140.000 km² (Silva & Abdon 1998). O Pantanal apresenta mosaicos de vegetação aquática e terrestre (Tambelini 2008) com características particulares que têm sido analisadas por autores que dividiram-no em 11 sub-regiões (Silva & Abdon 1998). A fazenda Nhumirim (18°59' S, 56°39' W), propriedade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), localiza-se na sub-região de Nhecolândia, sudoeste do Pantanal, na bacia do rio

Taquari, próximo ao município de Corumbá, estado de Mato Grosso do Sul (Fig. 1). O clima na sub-região é do tipo tropical sub-úmido, com estações de cheia desde novembro até abril e seca desde maio até outubro (Soriano & Alves 2005). A precipitação anual pode atingir até 1.500 mm, e a temperatura média mensal oscila entre 21e 33°C (Soriano & Alves 2005). A fazenda possui 4.390 ha. e as fitofisionomias que apresenta se distribuem segundo as flutuações de chuva e alagamento assim como as variações topográficas (Rodela et al., 2008). A fazenda apresenta diversos tipos de fitofisionomias: cordilheiras cobertas de floresta semidecídua, cerradão, cerrado, baías (lagoas de água doce perenes ou temporárias), salinas (lagoas salubres), vazantes e campos inundáveis (Rodela, 2006; Medri & Mourão, 2005; Lisboa, 2008). No interior das cordilheiras os aglomerados da bromélia caraguatá (*Bromelia balansae*) e da palmeira acuri (*Attalea phalerata*) ocupam grandes extensões (observação pessoal, Oliveira-Santos, 2009).

Armadilhas fotográficas

Foram utilizados dados de 12-20 armadilhas fotográficas de maio de 2007 até fevereiro de 2009 (Bianchi, 2009; Oliveira-Santos, 2009) e de agosto-setembro de 2009 (este estudo). As armadilhas foram colocadas a cada 500 m e espalhadas na fazenda, em uma área de 4300 hectares (Fig. 2). As câmeras foram programadas para permanecerem ativas durante as 24 horas e para tirarem fotos consecutivas a cada 10 segundos. O intervalo mínimo entre fotos consecutivas para serem considerados eventos independentes foi de 30 min. (Bianchi, 2009; este estudo) ou 60 minutos (Oliveira-Santos, 2009).

Rádio-telemetria

Três antas foram capturadas e monitoradas através de rádio-telemetria VHF: duas fêmeas adultas (Aida e Utopia) e um macho sub-adulto (Duda). O monitoramento foi dividido em quatro

períodos do dia: 07:00-13:00, 13:00-19:00, 19:00-01:00 e 01:00-07:00. O monitoramento foi realizado em cada período num dia diferente, ou seja, a cada quatro dias tínhamos um período circadiano de cada animal. Durante o monitoramento apliquei, em muitas das vezes, o método “homing” (White & Garrot, 1990) para determinar a localização e para determinar se o animal estava ativo (em movimento) ou em descanso. Alternativamente, várias visadas consecutivas foram tomadas do animal, permitindo perceber se ele permanecia no mesmo sítio (descanso) ou se estava em movimento. Durante todo o período de estudo, dados de temperatura do ar foram tomados a cada hora na estação automática de Nhumirim e foram providas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Análises dos dados

Examinei o horário de atividade pelas duas fontes de dados (armadilhas fotográficas e rádio-telemetria). Primeiro, examinei o histograma de frequências de fotos ao longo de todo o período de armadilhagem fotográfica, acumuladas por hora. Para determinar se as fases das luas têm algum efeito sobre a intensidade do movimento, inspecionei o gráfico da proporção de fotos tomadas pelo esforço de captura em cada fase lunar. Para determinar se a fase da lua afetou o horário de atividade das antas realizei o teste F de Watson-Williams (Zar, 1999) para dados circulares. Este teste compara duas ou mais amostras para determinar se os ângulos médios diferem significativamente.

Para analisar os efeitos da temperatura e horário do dia sobre a atividade das antas, realizei regressões logísticas de dois fatores, usando os dados de atividade/descanso tomados durante o monitoramento por rádio-telemetria. Para isto, e para analisar as inflexões no horário de atividade das antas, separei os dados em dois períodos de horário do dia: 00:00 – 12:00 e de

12:00-24:00. Usei os modelos resultantes das regressões logísticas para modelar os efeitos da temperatura e horário do dia sobre a atividade.

RESULTADOS

Armadilhas fotográficas

O esforço total foi de 6874 armadilhas/noite, com uma taxa de captura de 4% (295 fotografias de antas). A captura fotográfica foi aceita como indicativo de atividade (*i.e.* o animal passou diante da câmara). Aproximadamente 90% das fotografias encontraram-se dentro do período de atividade noturno-crepuscular, com picos de atividade nos intervalos entre 19:00-20:00 e 02:00-03:00 (Fig. 3).

O esforço de captura fotográfica foi bem distribuído entre as fases lunares (1682-1755 armadilhas noite), mas muito mais fotos de anta foram tomadas na lua crescente (Fig. 4). Porém, as fases lunares não afetaram o horário de atividade *i.e.* não houve diferenças na distribuição de horários das fotos entre fases da lua, em comparações feitas aos pares (Tabela 1, probabilidades entre 0,312 e 0,839).

Rádio-telemetria

Durante o monitoramento por rádio-telemetria, muitas vezes foi possível me aproximar das antas (*homing*) e observá-las diretamente para determinar se as antas encontravam-se em movimento (caminhando e se alimentando) ou repouso. As três antas apresentaram um padrão de atividade composto por 10 horas de descanso e 14 horas de atividade no período noturno-crepuscular. Durante este período, observei as antas forrageando folhas de diversas plantas e talos de acuri (*Attalea phalerata*) e três vezes observei as antas acompanhadas por parceiros ou em grupos (três e quatro indivíduos num raio de 10 e 200 m respectivamente). Observei, comumente,

as antas ativas a partir das 16:00 até 07:00. Entre as 16:00 e 18:00 as antas começaram sair dos seus abrigos e realizar movimentos curtos ao redor destes lugares de descanso. Em uma ocasião observei o início de atividade do macho sub-adulto, que ocorreu a partir das 15:00, quando a temperatura foi de 24 °C. Enquanto seu horário de descanso foi até às 17:46, quando a temperatura foi 29 °C. Uma fêmea adulta (Utopia) apresentou horário de atividade entre às 17:00 até 07:00, registramos em uma ocasião o começo das atividades às 18:22, quando a temperatura foi 34°C. O horário de atividade da outra fêmea adulta (Aida) mostrou um padrão similar, ocorrendo entre as 16:00-07:00.

Em geral, ao amanhecer as antas começaram a se dirigir para seus respectivos abrigos. Nestes lugares observei-as deitadas, usualmente em baixo de palmeiras acuris (*Attalea phalerata*). Estes locais freqüentemente encontravam-se rodeados de uma densa faixa de caraguatás espinhentos (*Bromelia balansae*), que poderiam estar conferindo uma proteção adicional. Estes lugares de descanso caracterizavam-se por serem frescos (Anexo I) e por apresentar ao redor abundante matéria fecal das antas (Anexo II; Anexo III).

Determinei quando as antas estavam ativas ou em descanso por observação direta ou algumas vezes por perceber mudanças na direção do sinal e principalmente de áreas. Usei estes dados para plotar os gráficos de atividade em função da temperatura do ar no horário de atividade e em função da hora do dia (Fig. 5). A inspeção do gráfico de atividade em função da temperatura (Fig. 5a) mostra uma associação entre temperaturas elevadas e repouso; e a inspeção do gráfico de atividade em função da hora do dia (Fig. 5b) também mostra que as antas seguiram um padrão circadiano unimodal, com a atividade se concentrando no período noturno-crepuscular e o repouso durante o dia. Este padrão determina uma inflexão no início da manhã, correspondendo ao momento em que as antas vão repousar e uma segunda inflexão no início da tarde, correspondendo ao momento em que as antas entram em atividade.

Os modelos de regressão logística, relacionando a atividade com a hora do dia e a temperatura foram significativos tanto para o período de 00:00-12:00 ($P < 0,001$, $\rho^2 = 0,688$, $n = 121$) quanto para o período de 12:00-24:00 ($P < 0,001$, $\rho^2 = 0,735$, $n = 159$). O modelo estimado para o período de 00:00-12:00 foi: atividade = $11,029 - 1,250 \cdot \text{hora do dia} - 0,119 \cdot \text{temperatura}$ ($t = -4,951$, $P < 0,001$, e $t = -1,708$, $P = 0,088$) e o estimado para o período de 12:00-24:00 foi: atividade = $-20,766 + 1,471 \cdot \text{hora do dia} - 0,159 \cdot \text{temperatura}$ ($t = 4,865$, $P < 0,001$, e $t = -2,476$, $P = 0,013$; respectivamente). Assim, usei estas equações para simular as probabilidades de encontrar as antas ativas sob diferentes combinações de níveis das variáveis hora do dia e temperatura (Fig. 6).

As simulações mostram que sob temperaturas quentes (40°C) as antas repousam mais cedo e há somente 23% de probabilidade de encontrar antas ainda ativas às 06:00 (Fig. 6a,b). Já nas manhãs frias (10°C), o modelo indica em mais do que 90% a probabilidade de encontrar antas ativas nesta hora. Em temperaturas entre 20 e 30°C , a probabilidade de encontrar antas ainda ativas às 06:00 são de 75% a 50%. O modelo indica que sob 40°C a probabilidade de se encontrar 50% das antas ativas é atingida às 05:00 e sob 10°C é atingida às 07:45.

Para o segundo período (das 12:00 às 24:00), as simulações indicam que quanto mais fresco, mais cedo as antas deveriam entrar em atividade (Fig. 6b,d). Na temperatura de 10°C , há um pouco mais de 75% de chance de as antas estarem ativas às 16:00, mas há 40°C isto deve ocorrer após as 19:00. Em temperaturas entre 20 e 30°C as probabilidades de já se encontrar antas ativas às 18:00 foram de cerca de 93 a 72%. O modelo sugere que a probabilidade de se encontrar 50% das antas entrando em atividade deve ser atingida por volta das 15:30 sob 10°C e às 18:30 sob 40°C .

DISCUSSÃO

A taxa de captura de fotos por armadilhas fotográficas no sítio de estudo é intermediária (4%) quando comparada a de outros estudos, que estiveram tipicamente entre 7% e 2,4 % (Trolle et al., 2008 em um local no Pantanal Norte; e Silveira et al., 2003 em uma área protegida no Cerrado central, respectivamente).

Tanto os resultados obtidos pelas armadilhas fotográficas quanto os obtidos por observação direta e os por rádio-telemetria indicam que as antas da área de estudo apresentam um padrão de atividade unimodal, geralmente sendo ativas no período noturno-crepuscular e descansando por cerca de seis a nove horas por dia, no período mais quente do dia. Este padrão é semelhante com o encontrado para *T. terrestris* e *T. bairdii* em diferentes áreas do Neotrópico (Williams, 1984; Foerster & Vaughan, 2002; Ayala, 2003; Gómez et al., 2005; Noss et al., 2003; Oliveira-Santos, 2006; Tobler, 2008; Tobler et al., 2009). Um resultado diferente foi observado com a anta da montanha (*Tapirus pinchaque*) nos Andes da Colômbia e Equador onde se encontraram padrões bimodais e trimodais de atividade (Downer, 1996; Lizcano & Cavelier, 2000).

No local de estudo, as antas são mais ativas durante a fase de lua crescente. Não foi possível determinar exatamente o motivo disto, mas é sabido que o efeito do ciclo lunar e a intensidade luz podem alterar os padrões de atividade e comportamentais de vertebrados (Vernberg & Vernberg, 1970; Kramer & Birney, 2001). Estes fenômenos têm sido encontrados comumente em primatas e pequenos mamíferos (Erkert & Grober, 1986; Bowers, 1988; Fernandez-Duque, 2003; Everts et al., 2004), mostrando que as espécies limitam seus movimentos e uso de espaços abertos em fases da lua com maior intensidade de luz. Este fato tem sido considerado uma estratégia para diminuir o risco de detecção por predadores (Charnov et al., 1976; Julien-Laferrrière, 1997; Fichtel & Kappeler, 2002; Fichtel, 2007). Curiosamente as fases

lunares mais escuras (nova e minguante) e a mais clara (cheia) foram igualmente preteridas em relação à meia luminosidade da lua crescente, sugerindo que talvez a anta evite se expor quando a noite é muito clara, mas demande algum grau de luz para se guiar pelas trilhas da floresta durante seu forrageio. No Pantanal norte, Coelho et al. (2008) não observaram relação entre as fases da lua e as visitas de antas às salinas. A hipótese das antas evitarem os predadores, sendo ativas, nas noites com menor intensidade de luz ainda não pode ser corroborada devido à falta de dados e também porque na região os possíveis predadores das antas são as onças pardas e onças pintadas (Coelho et al. 2008). Acredita-se que é mais provável que as onças pintadas se alimentem de antas do que onças pardas, sendo os principais alvos destes felinos os filhotes (Taber et al. 1997). Porém, em alguns estudos recentes sobre a dieta da onça pintada no Pantanal, não foram registrados vestígios de anta nas fezes deste animal (Porfírio, 2009; Perilli, 2010), enquanto, outros estudos relatam que as antas são presas não muito apetecidas (Weckel et al. 2006; Cavalcante, 2008).

Embora a lua tenha afetado a intensidade de atividade das antas (mais fotos foram tomadas na lua crescente) não detectei um efeito óbvio da fase lunar sobre seu horário de atividade.

Os resultados obtidos por armadilhas fotográficas dizem respeito a uma quantidade massiva de dados (295 fotos em 6874 câmeras/noite) distribuídas ao longo de 25 meses de amostragem, mas ainda são inadequados para investigar como fatores como a temperatura afetam a atividade da anta. Por outro lado, os resultados obtidos pelas câmeras são muito semelhantes aos obtidos tanto por observação direta quanto por rádio-telemetria das três antas monitoradas (i.e. atividade noturno-crepuscular, unimodal) e estes foram adequados para examinar o efeito da temperatura sobre a atividade.

De um modo geral, os modelos de regressão logística, baseados nos dados do monitoramento por rádio-telemetria, indicaram que sob temperaturas quentes (40°C) as antas repousam mais cedo e que em manhãs frias tendem a alongar o tempo de atividade. No intervalo de temperatura esperado para o Pantanal (10 – 40 °C) isto pode significar uma mudança de cerca de 2,75 horas no momento em que as antas vão repousar (Fig. 6a,b). Para o início de atividades, as simulações indicam que quanto mais fresco, mais cedo as antas entrarão em atividade e que o desvio devido à temperatura pode ser de até 3 horas (Fig. 6c,d). Os resultados do modelo foram coerentes com minhas observações diretas, já que durante dias quentes, encontrei as antas usualmente deitadas na sombra dos seus abrigos e quando a temperatura começava diminuir, ao final da tarde, estas começavam suas atividades.

A anta é o maior mamífero estante neotropical. Segundo McNab (1970), mamíferos de grande porte perdem com dificuldade o excesso de calor e a estratégia de estar em repouso nos momentos mais quentes do dia pode ser adaptativa, especialmente em locais onde não há disponibilidade de corpos d'água profundos, onde elas possam se refrescar. Entretanto, a magnitude da mudança de horário de atividade da anta (2,75 a 3 horas por período) foi menor do que a de cerca de onze horas encontrada para tamanduás-bandeira na mesma área de estudo (Camilo-Alves, 2003; Mourão y Medri, 2007). Este fato pode estar relacionado com a taxa metabólica basal (TMB) destes animais. Embora não tenha encontrado informação direta sobre a TMB de tapirídeos, McNab (2008) indicou que a esperada para mamíferos frugívoros-folívoros de massa semelhante à das antas é alta, enquanto a TMB esperada para mamíferos especializados em formigas e cupins é a menor entre todos os grupos. Assim, não é surpresa que o tamanduá-bandeira tenha mais problemas para regular sua temperatura fisiologicamente e seja levado a mudanças mais extensas no horário de atividade em resposta à temperatura do que a anta.

A relação da atividade da anta com a temperatura ambiente pode estar também relacionada com as diferenças no padrão de atividade das antas das planícies neotropicais e a anta andina. As antas de montanha evitam estar ativas nas baixas temperaturas dos Andes, enquanto as antas de planície evitam estar ativas em temperaturas elevadas (Foerster & Vaughan, 2002; Ayala, 2003; Tobler, 2008).

Além da mudança no horário de atividade, a anta pode estar escolhendo seus sítios de descanso em resposta à temperatura. Neste estudo observei que as antas preferiram permanecer dentro das cordilheiras, em lugares frescos e sombreados, durante as horas de maior temperatura, especialmente em lugares com dominância da palmeira acuri (*Attalea phalerata*). Oliveira-Santos (2006) indicou que as antas tendem a evitar ambientes abertos, em horários de maior temperatura, e Fragoso (Fragoso, 1997; Fragoso et al., 2003) observou a preferência das antas por ambientes florestados com dominância de palmeiras.

CONCLUSÕES

A taxa de captura por armadilhas fotográficas no sítio de estudo foi intermediária (4%) quando comparada a de outros estudos. Tanto os resultados obtidos pelas armadilhas fotográficas quanto os obtidos por observação direta e rádio-telemetria indicam que as antas da área de estudo apresentaram um padrão de atividade unimodal, geralmente sendo ativas no período noturno-crepuscular e descansando por cerca de seis a nove horas por dia, no período mais quente do dia. Enquanto a lua se refere, no local de estudo, as antas são mais ativas durante a fase de lua crescente. Possivelmente as antas precisam de uma determinada quantidade de luz para se deslocar no interior das cordilheiras e rejeita fases lunares com maior intensidade de luz provavelmente para rejeitar competidores, predadores e aproveitar os recursos que tem que ser compartilhados, fato que é produto da sua evolução e história natural.

A atividade das antas rádio-monitoradas é relacionada com a temperatura. Sob temperaturas elevadas estes animais repousam mais cedo e em manhãs frias poderiam alongar seu período de atividade. Enquanto mais fresco o dia, mais cedo as antas entrarão em atividade. Estas antas monitoradas preferem permanecer dentro das cordilheiras, em lugares frescos e sombreados, durante as horas de maior temperatura, especialmente em lugares com dominância da palmeira acuri

AGRADECIMENTOS

Ao Convênio PEC-PG Brasil-Moçambique, Capes, Cnpq pela bolsa recebida. Ao Guilherme Mourão por todas as experiências e ensinamentos transmitidos. Ao George Velastin pela contencões químicas das antas. A Rita Bianchi e Luiz Gustavo pelos dados fornecidos, a Embrapa-Pantanal pela logística facilitada e todos seus funcionários pelo apoio no escritório e principalmente no campo. A Idea Wild pelo equipamento, Charles Ganzzino e Fernanda Checa pelo envio dos colares. Finalmente um agradecimento especial para Paulina Rosero pela força no trabalho todo.

LITERATURA CITADA

- AYALA, G.M. 2003. Monitoreo de *Tapirus terrestris* en el Izozog (Cerro Cortado) mediante el uso de telemetría como base para un plan de conservación. Tesis de Maestría, inédita. Universidad Mayor San Andrés, Facultad de Ciencias Puras y Ecología, Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.
- BARTNESS TJ y HE. ALBERS. 2004. Activity Patterns and the Biological Clock in Mammals. Pp: 23-44. *en: Activity patterns in small mammals: an ecological approach.* (Halle S. y Stenseth N. C. eds.). 2000. Springer-Verlag, Berlin.
- BIANCHI R. 2009. Ecologia de mesocarnívoros em uma área no Pantanal Central, Mato Grosso do Sul. Tesis de Doctorado, inédita. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, Brasil.
- BODMER RE. 1990a. Responses of ungulates to seasonal inundations in the Amazon floodplain. *Journal of Tropical Ecology* 6:191-201.
- BODMER RE. 1990b. Fruit patch size and frugivory in the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). *Journal of Zoology* 222: 121-128.
- BOWERS MA. 1988. Seed removal experiments on desert rodents: the microhabitat by moonlight effect. *Journal of Mammalogy* 69:201-204.
- BROOKS DM., BODMER RE., MATOLA S, (compilers). 1997. Tapirs - Status Survey and Conservation Action Plan. (English, Spanish, Portuguese.) IUCN/SSC Tapir Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. viii + 164 pp.
- CAMILO-ALVES C. 2003. Adaptações dos tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*, Linnaeus, 1758) à variação da temperatura ambiente no Pantanal da Nhecolândia, MS. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, Brasil.

- CAVALCANTE SMC. 2008. Predator-prey relationship and spatial ecology of jaguars in the southern Pantanal, Brazil: Implications for conservation and management. Tesis de Doctorado, inédita, Utah State University. USA
- CHARNOV EL, GH ORIANI y K HYATT. 1976. Ecological implications of resource depression. *The American Naturalist* 110:247-259.
- COELHO IP, LFB OLIVEIRA, ME OLIVEIRA. 2008. Does Moonlight affect the use of natural licks by lowland tapir (*Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758) in the Northeastern Brazilian Pantanal?. *Tapir Conservation* 17/2 (24): 10-13
- CORDEIRO JL. 2004. Estrutura e heterogeneidade da paisagem de uma Unidade de Conservação no Nordeste do Pantanal (RPPN SESC Pantanal), Mato Grosso, Brasil: Efeitos sobre a distribuição e densidade de antas (*Tapirus terrestris*) e de cervos-do pantanal (*Blastocerus dichotomus*). Tesis de Doctorado, inédita, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil.
- DOWNER C. 1996. The mountain tapir, endangered "flagship" species of the high Andes. *Oryx* 30:45-58.
- EISENBERG JF & KH REDFORD. 1999. Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics. V. 3: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. University of Chicago Press, Chicago. 609 p.
- EMMONS LH, P SHERMAN, D BOLSTER, A GOLDIZEN y J TERBORGH. 1989. Ocelot behavior in moonlight. Pp. 233-242. *en: Advances in Neotropical Mammalogy* (Redford KH y Eisenberg JF, eds.). Brill, Leiden.
- ERKERT HG y J GROBER. 1986. Direct modulation of activity and body temperature of owl monkey (*Aotus lemurinus griseimembra*) by low light intensities. *Folia Primatologica*, 47:171-188.

- EVERTS LG, AM STRIJKSTRA, RA HUT, IE HOFFMANN y E MILLESI. 2004. Seasonal variation in daily activity patterns of free-ranging european ground squirrels (*Spermophilus citellus*). *Chronobiology International* 21(1):57-71.
- FERNANDEZ-DUQUE E. 2003. Influences of moonlight, ambient temperature, and food availability on the diurnal and nocturnal activity of owl monkeys (*Aotus azarai*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 54 (5): 431-440.
- FICHTEL C y PM KAPPELER. 2002. Anti-predator behavior of group-living Malagasy primates: mixed evidence for a referential alarm call system. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 51:222-275.
- FICHTEL C. 2007. Avoiding predators at Night: antipredator strategies in red-tailed sportive lemurs (*Lepilemur ruficaudatus*). *American Journal of Primatology* 69:611-624.
- FOERSTER CR y C VAUGHAN. 2002. Home Range, habitat use, and activity of Baird's Tapir in Costa Rica. *Biotropica* 34(3): 423-437.
- FRAGOSO JMV 1997. Tapir-generated seed shadows. *Journal of Ecology* 85: 519-529.
- FRAGOSO JMV y JM HUFFMAN. 2000. Seed-dispersal and seedling recruitment patterns by the last Neotropical megafaunal element in Amazonian, the tapir. *Journal of Ecology* 16:369-385.
- FRAGOSO JMV, KM SILVIUS y JA CORREA. 2003. Long distance seed dispersal by tapirs increases seed survival and aggregates tropical trees. *Ecology* 84(8):1998 – 2006.
- GALETTI M, A KEUROGHILIAN, L HANADA y I MORATO. 2001. Frugivory and Seed Dispersal by the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) in Southeast Brazil. *Biotropica* 33(4): 723-726.
- GÓMEZ H, RB WALLACE, G AYALA y R TEJADA. 2005. Dry season activity periods of some Amazonian mammals. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 40:91-95.

- HALLE S y STENSETH NC. 2000. Activity patterns in small mammals: an ecological approach. Pp: 1-16. *En: Activity patterns in small mammals HALLE S y STENSETH NC (eds.)* 2000. Springer-Verlag, Berlin.
- HENRY O, F FEER y D SABATIER. 2000. Diet of Lowland Tapir (*Tapirus terrestris* L.) in French Guiana. *Biotropica* 32 (2): 364:368.
- HOOGEBOOM I, S DAAN, H DALLINGA y M. SCHOENMAKERS. 1984. Seasonal change in daily timing of behavior in the common vole *Microtus arvalis*. *Oecologia* 61:18-31.
- JULIEN-LAFERRIÈRE D. 1997. The influence of moonlight on activity of woolly opossums (*Caluromys philander*). *Journal of Mammalogy* 78:251-255.
- JUNK WJ, CN CUNHA, KM WANTZEN, P PETERMANN, C STRUSSMANN, MI MARQUES y J ADIS. 2006. Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Aquatic Sciences* 68: 278-309.
- KONECNY M. J. 1989. Movement patterns and food habits of four sympatric carnivore species en Belize, Central America. *Advances in Neotropical Mammalogy*: 243-264.
- KRAMER MK y EC BIRNEY. 2001. Effect of light intensity on activity patterns of Patagonian leaf-eared mice, *Phyllotis xanthopygus*. *Journal of Mammalogy* 82(2):535-544.
- LISBOA A. 2008. Efeito da temperatura ambiental sobre a atividade, uso de habitat e temperatura corporal do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) na fazenda Nhumirim, Pantanal. Tesis de Maestria en Ecologia e Conservação, inédita. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, Brasil.
- LIZCANO DJ y J CAVELIER. 2000. Daily and seasonal activity of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in the Central Andes of Colombia. *Journal of Zoology* 252:429-435.
- MAHLER AE. 1984. Activity budgets and use of exhibit space by South American tapir (*Tapirus terrestris*) in a zoological park setting. *Zoo Biology* 3:35-46.

- MEDRI IM y G MOURÃO. 2005. Home range of the giant-anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal wetlands, Brazil. *Journal of Zoology* 266: 365-375.
- MCNAB BK. 1970. Body weight and the energetics of temperature regulation. *Journal of Experimental Biology* 53:329-348.
- MCNAB BK. 2008. An analysis of the factors that influence the level and scaling of mammalian BMR. *Comparative Biochemistry and Physiology – Part A: Molecular & Integrative Physiology* 151(1):5-28.
- MOLSHER RL, EJ GIFFORD y JC MCLIROY. 2000. Temporal, spatial and individual variation in the diet of red foxes (*Vulpes vulpes*) in central New South Wales. *Wildlife Research* 27:593-601.
- MOURÃO G y IM MEDRI. 2007. Activity of a specialized insectivorous mammal (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal of Brazil. *Journal of Zoology* 271:187-192.
- NARANJO EJ. 2009. Ecology and conservation of Baird's tapir in Mexico. *Tropical Conservation Science* 2(2):140-158.
- NOSS AJ, RL CUELLAR, J BARRIENTOS, L MAFFEI, E CUÉLLAR, R ARISPE, D RUMIZ y K RIVERO. 2003. Camera trapping and radiotelemetry study of lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in Bolivian dry forest. *Tapir Conservation* 12(1):24-32.
- OLIVEIRA-SANTOS LGR. 2006. Uso temporal e espacial de habitat realizado por antas (*Tapirus terrestris*) na restinga da Baixada do Maciambu, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – SC. Tesis de Licenciatura, inédita. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Brasil.

- OLIVEIRA-SANTOS L. 2009. Ecologia e conservação de ungulados florestais em uma área do Pantanal. Tesis de Maestría em Ecologia e Conservação, inédita. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande. Brasil.
- OLMOS FA 1997. Tapirs as seed dispersers and predators. *en*: Chapter 2. Tapirs-Status Survey and Conservation Action Plan. (English, Spanish, Portuguese.) (BROOKS DM, BODMER RE, MATOLA S (eds.). 1997. IUCN/SSC Tapir Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. viii + 164 Pp.
- <http://www.tapirback.com/tapirgal/iucn-ssc/tsg/action97/ap97-05.htm>
- PADILLA M y R DOWLER. 1994. *Tapirus terrestris*. Mammalian Species 481: 1-8.
- PERILLI M. 2010. Ecologia alimentar da onça-pintada (*Panthera onça*) na região sul do Pantanal utilizando análise de fezes – uma comparação com o método direto de rádio – telemetria GPS. Tesis de Maestría em Ecologia e Conservação, inédita. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande. Brasil.
- PORFÍRIO GEO. 2009. Ecologia alimentar da onça-pintada (*Panthera onça*) na sub-região do Pantanal de Miranda, MS. Tesis de Maestría em Ecologia e Conservação, inédita. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande. Brasil.
- RODELA LG. 2006. Unidades de vegetação e pastagens nativas do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Brasil.
- RODELA LG, SA SANTOS, LA PELLEGRIN, A RAVAGLIA, V. MAZIN y JP QUEIROZ N. 2008. Mapeamento de unidades de paisagem em nível de fazenda, Pantanal da Nhecolândia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, Brasil.
- SANDERSON GC. 1966. The study of mammal movements: A review. *The Journal of Wildlife Management* 30:215-235.

- SALAS LS y TK FULLER. 1996. Diet of lowland tapir (*Tapirus terrestris* L.) in the Tabaro River valley, southern Venezuela. *Canadian Journal of Zoology*. 74: 1444-1451.
- SCHOENER TW. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185:27-39.
- SILVA JSV y MM ABDON. 1998. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 33:1703-1711.
- SILVEIRA L, ATA JÁCOMO, JAF DINIZ-FILHO. 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation* 114:351-355.
- SORIANO BMA y MJM ALVES. 2005. Boletim agrometeorológico ano 2002 para a sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. Corumbá: Embrapa Pantanal.
- TABER AB, A NOVARO, N NERIS, F COLMAN. 1997. The food habits of sympatric jaguar and puma in the Paraguayan Chaco. *Biotropica* 29: 204-213
- TAMBELINI TFA. 2008. Efeito da complexidade da vegetação de fitofisionomias naturais e pastagens cultivadas sobre a comunidade de aves em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Tesis de Maestria en Ecologia e Conservação, inédita. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Brasil.
- TAPIA A. 2005. Preferencia por fecas de Tapir Amazónico (*Tapirus terrestris*) de Escarabajos Estercoleros (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) en Bosque Secundario Amazónico. *Tapir Conservation* 14(17):24-28.
- TOBLER M. 2008. The ecology of the lowland tapir in madre de dios, peru:using new technologies to study large rainforest mammals. Tesis de Doctorado, inédita, en Vida Silvestre y Pesca. University of Texas.

- TOBLER MW, SE CARRILLO-PERCASTEGUI y G POWELL. 2009. Habitat use, activity patterns and use of mineral licks by five species of ungulate in south-eastern Peru. *Journal of Tropical Ecology* 25:261-270.
- TROLLE MA, A NOSS, JLP CORDEIRO y LFB OLIVEIRA. 2007. Brazilian tapir density in the Pantanal: A comparison of systematic camera-trapping and line-transect surveys. *Biotropica* 40(2):211–217.
- VAN SCHAIK C y M GRIFFITHS. 1996. Activity periods of Indonesian rain forest mammals. *Biotropica* 28:105-122.
- VERNBERG FJ y WB VERNBERG. 1970. *The Animal and the environment*. Holt Rinehart and Winston. New York.
- WECKEL M, W GIULIANO y S SILVER. 2006. Jaguar (*Panthera onca*) feeding ecology: distribution of predator and prey through time and space. *Journal of Zoology* 270: 25-30
- WHITE GC y RA GARROTT. 1990. *Analysis of wildlife radio-tracking data*. Academic Press. San Diego, California.
- WILLIAMS K 1984. The Central American tapir in northwestern Costa Rica. Tesis de Doctorado, inédita, en Pesca y Vida Silvestre. Michigan State University, East Lansing, Michigan.
- ZAR JH. 1999. *Biostatistical Analysis*. 4th Edition. Prentice Hall, New Jersey.
- ZORSI B. 2009. Frugivoria por *Tapirus terrestris* em tres regiões do Pantanal. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação, inédita. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande. Brasil.

Tabela 1. Comparações, através do test F Watson-William para dados circulares, entre os horários de atividade três antas brasileiras (*Tapirus terrestris*) rádio-monitoradas em relação às fases lunares.

Fases lunares comparadas	n	F	p	df
Nova X Crescente	67 - 98	0,069	0,794	1;163
Nova X Cheia	67 - 66	1,03	0,312	1;131
Nova X Minguante	67 - 64	0,197	0,658	1;129
Crescente X Cheia	98 - 66	0,703	0,403	1;162
Crescente X Minguante	98 - 64	0,041	0,839	1;160
Cheia X Minguante	66 - 64	0,402	0,527	1;128

Figura 1. Localização geográfica da fazenda Nhumirim. Sub-região de Nhecolândia, sudoeste do Pantanal, na bacia do rio Taquari, próximo ao município de Corumbá, estado de Mato Grosso do Sul (18°59' S, 56°39' W) Brasil.

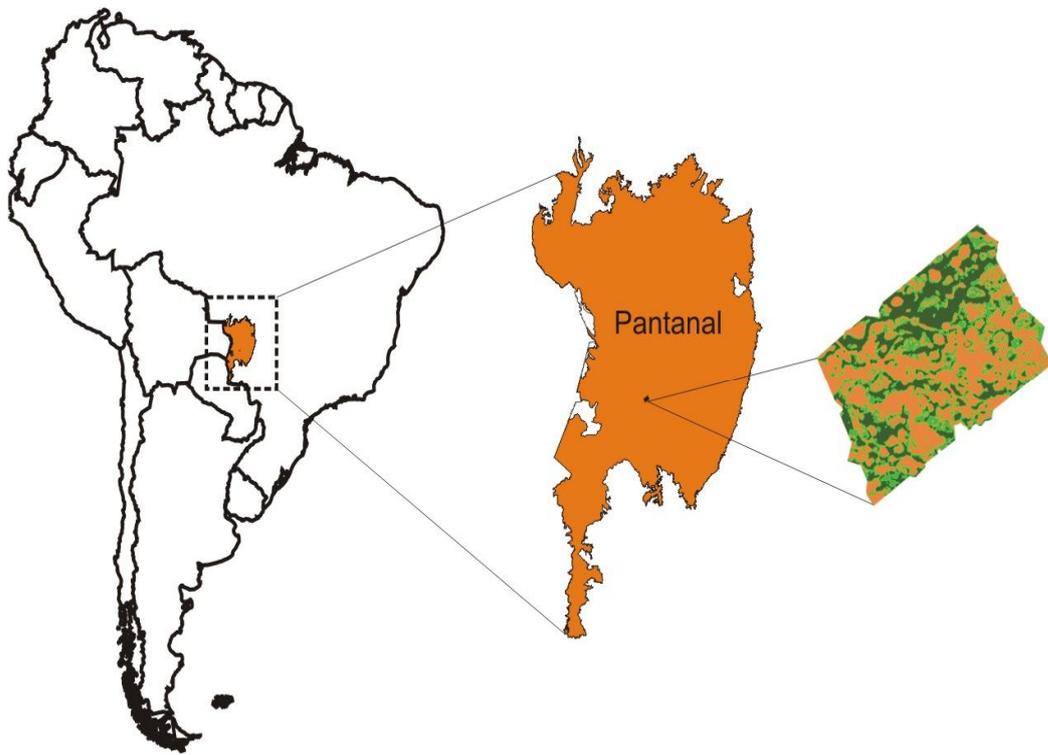


Figura 2. Fazenda Nhumirim localizada na sub-região de Nhecolândia, sudoeste do Pantanal, na bacia do rio Taquari, próximo ao município de Corumbá, estado de Mato Grosso do Sul (18°59' S, 56°39' W).

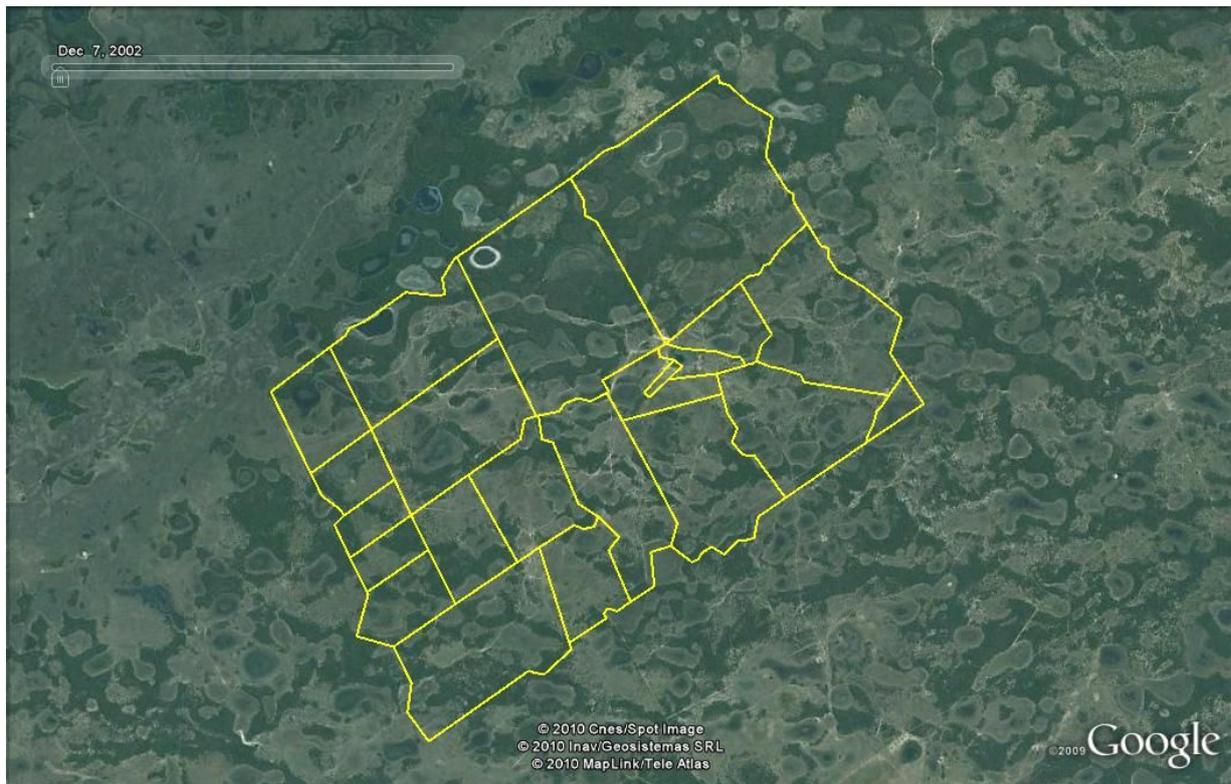


Figura 3. Número de fotos de anta (*Tapirus terrestris*) (n=295) em função da hora, resultantes de um esforço de 6874 armadilhas-fotográficas/noite distribuídas no período de maio de 2007 a fevereiro de 2009, na fazenda Nhumirim (18°59' S, 56°39' W), Pantanal Sul.

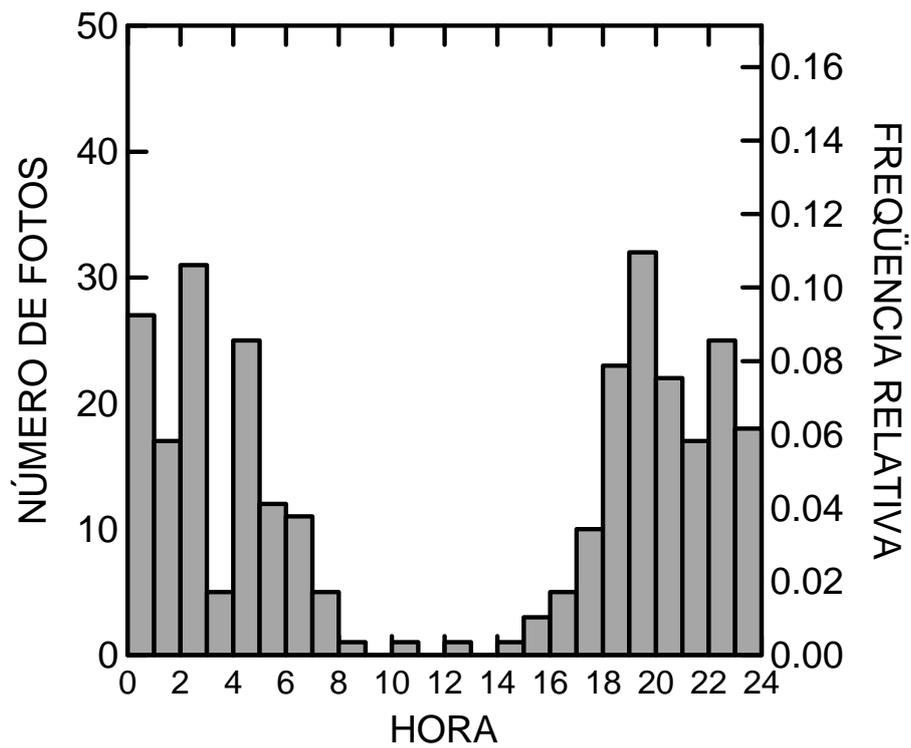


Figura 4. Proporção de fotos (n=295) da anta brasileira (*Tapirus terrestris*) em relação à fase lunar. A proporção é dada por número de fotos/esforço em cada fase lunar (esforço mínimo de 1682 na lua cheia, máximo de 1755 armadilhas noite na lua crescente), no período de maio de 2007 a fevereiro de 2009, na fazenda Nhumirim (18°59' S, 56°39' W), Pantanal Sul

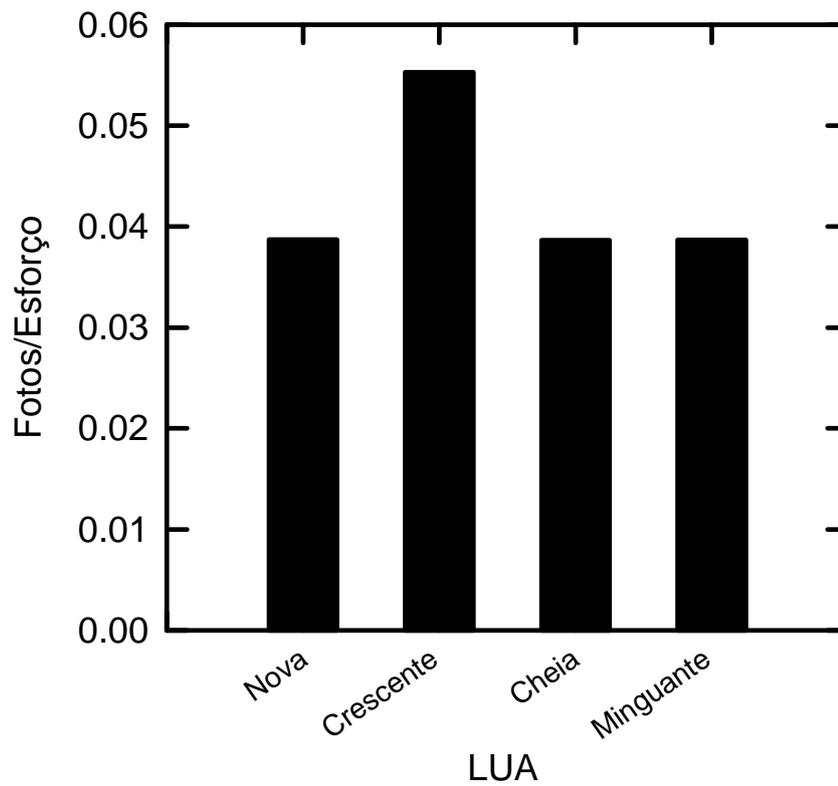


Figura 5. Atividade de três antas brasileiras (*Tapirus terrestris*) rádio-monitoradas segundo a (a) temperatura e (b) horário do dia. O preenchimento dos pontos se refere a cada indivíduo monitorado.

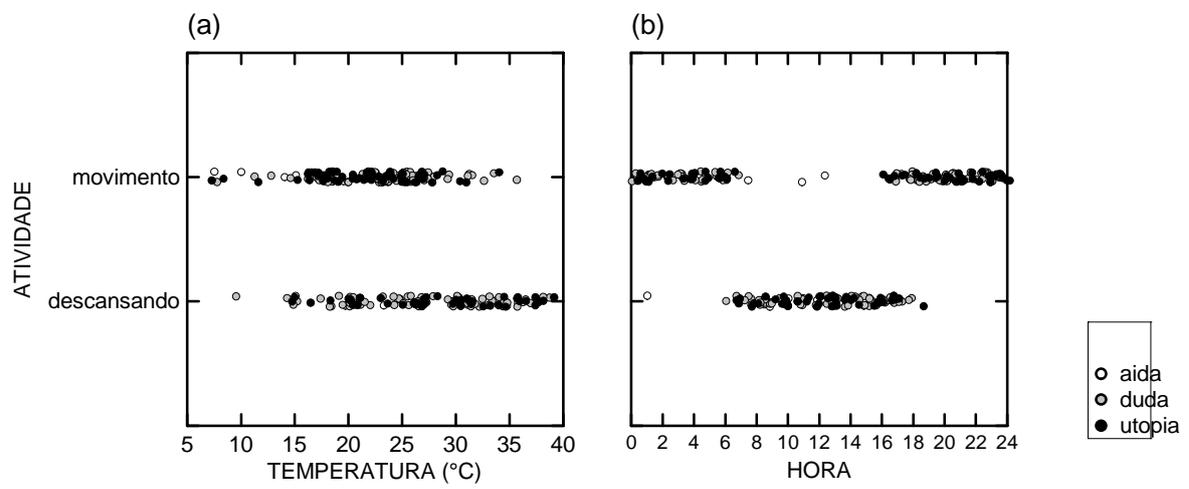
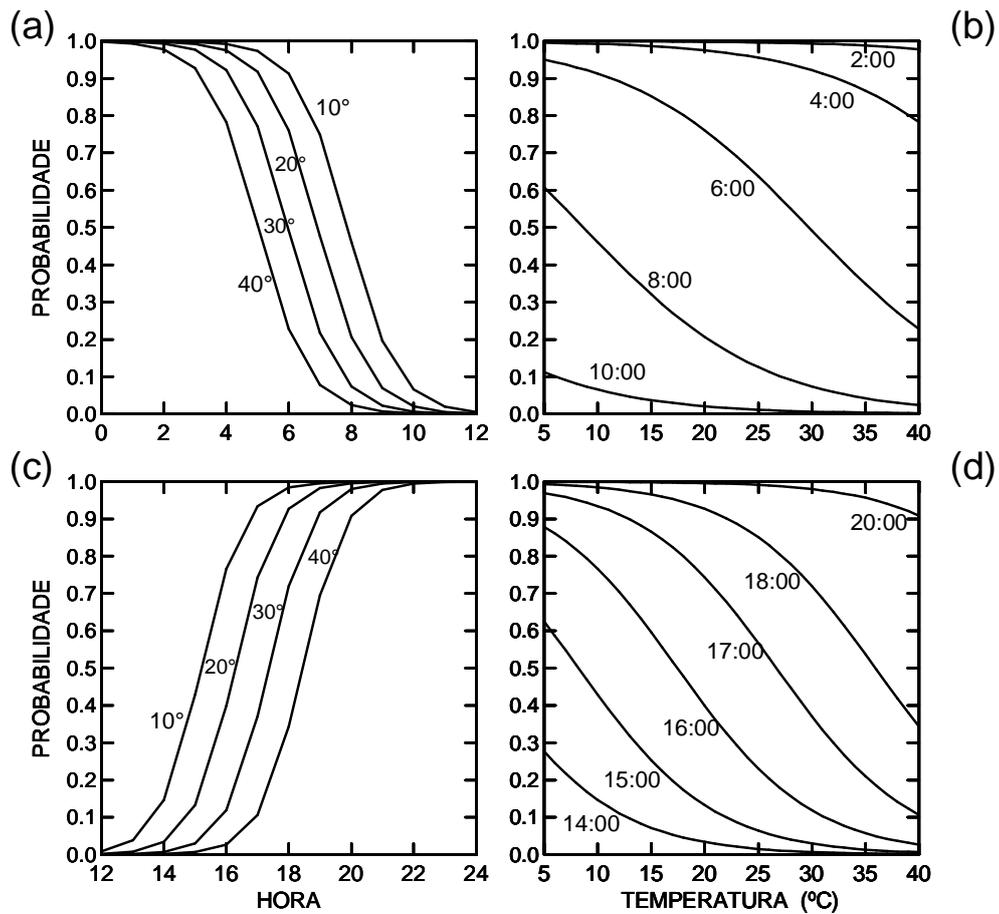


Figura 6. Simulação das probabilidades de três antas rádio-monitoradas estarem ativas, no período de 00:00-12:00 e 12:00-24:00, em função (a) da hora do dia e (b) da temperatura, baseado no modelo de regressão logística de dois fatores.



Anexo I. Espaço localizado dentro das cordilheiras de mata decídua da fazenda Nhumirim. Estes espaços se caracterizam por ser ambientes frescos, com sombra e dominados pela presença da palmeira acuri (*Attalea phalerata*). No seu redor existe considerável quantidade de matéria fecal e em outros abrigos foi notório observar latrinas perto deste tipo de abrigos (Ver Anexo II). Foto: Luis Sandoval



Anexo II. Espaços ao redor dos abrigos aonde se localizaram as latrinas ou matéria fecal das antas monitoradas na fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia. Foto: Luis Sandoval



Anexo III. Matéria fecal fresca e antiga (latrina) localizada, comumente, ao redor dos abrigos das antas monitoradas na fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia. Foto: Luis Sandoval

