

	<b>RELATÓRIO FINAL</b>	GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL  SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, DO PLANEJAMENTO, DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - SEMAC
---	------------------------	--

## Ecologia de Mustelídeos Aquáticos no Pantanal de MS

### RESUMO

Poucos estudos elucidam a ecologia de mamíferos carnívoros (Ordem Carnivora) no Pantanal e a família Mustelidae está entre os carnívoros neotropicais menos estudados em suas respectivas áreas de distribuição. No Pantanal, os mustelídeos estão representados pelas espécies irara (*Eira barbara*), furão-pequeno (*Galictis cuja*), lontra (*Lontra longicaudis*) e ariranha (*Pteronura brasiliensis*). Informações sobre a ecologia destas espécies no Pantanal são inexistentes ou restritas a observações diretas, e estimativas pouco acuradas sobre suas áreas de vida e uso de habitat foram registradas em outros ecossistemas. O projeto “Ecologia de Mustelídeos no Pantanal de Mato Grosso do Sul” vem sendo desenvolvido desde 2009 com o intuito de analisar de forma integrada aspectos ecológicos de algumas espécies deste grupo no Pantanal. No período de novembro de 2009 a julho de 2010 três ariranhas foram capturadas e marcadas com rádio-transmissores. A área de uso de um dos animais marcados foi de aproximadamente 1022 ha, compreendendo ambientes marginais e sub-ótimos como caixas de empréstimos e açudes. No período de dezembro de 2008 a outubro de 2010, foram coletadas amostras biológicas de 50 ariranhas de 12 grupos familiares diferentes, com a utilização de projetores de CO<sub>2</sub>. As análises moleculares ainda estão em desenvolvimento para conhecer o grau de parentesco e as relações sociais entre os grupos amostrados. A fim de estudar a estrutura populacional de *Lontra longicaudis*, 177 amostras fecais e mucos da espécie foram coletados no rio Salobra, entre dezembro de 2008 a junho de 2011. O processo de otimização dos primers de microssatélite desenvolvidos para *Lutra lutra* em amostras de *Lontra longicaudis* ainda está sendo executado, uma vez que é muito trabalhoso conseguir amplificar regiões de microssatélites para a espécie de interesse, utilizando primers heterólogos.

## 1 – INTRODUÇÃO

A Ordem Carnívora é representada por um grupo de espécies que apresentam adaptações morfológicas, ecológicas e comportamentais diferenciadas. Em geral, carnívoros utilizam grandes áreas de vida, ocorrem em baixas densidades e estão entre as espécies mais ameaçadas pela perda e fragmentação de habitats (Arita *et al.*, 1990; Chiarello, 1999). Carnívoros são considerados importantes na estruturação dos ecossistemas que habitam, uma vez que controlam as populações de suas presas, influenciam nos processos de dispersão de sementes e na diversidade das comunidades; portanto, seu declínio ou desaparecimento tem conseqüências significativas (Terborgh, 1992). Devido a suas grandes áreas de vida, carnívoros podem assumir o papel de espécies “guarda-chuva”, e a sua proteção leva à proteção de outras espécies em um mesmo ambiente (Soulé & Terborgh, 1999).

No Brasil ocorrem 26 espécies de carnívoros continentais e destas, 18 ocorrem no Pantanal (Cheida & Santos, 2010). A família Mustelidae está entre os carnívoros neotropicais menos estudados em suas respectivas áreas de distribuição (Morato *et al.*, 2004). No Pantanal, os mustelídeos estão representados pelas espécies irara (*Eira barbara*), furão-pequeno (*Galictis cuja*), lontra (*Lontra longicaudis*) e ariranha (*Pteronura brasiliensis*) (Cheida & Santos, 2010). Informações sobre a ecologia destas espécies no Pantanal são inexistentes ou restritas a observações diretas, e estimativas pouco acuradas sobre suas áreas de vida e uso de habitat foram registradas em outros ecossistemas (Duplaix, 1980; Quadros & Monteiro-Filho, 2002; Utreras *et al.*, 2005; Michalski *et al.*, 2006).

Estudos sobre área de vida e seleção de habitat são muito importantes para o conhecimento da organização espacial, como também para fatores ecológicos que limitam a distribuição de uma espécie (Kage, 2004). Informações sobre movimentação em escala temporal e espacial também são utilizadas para prever ações em programas de conservação e manejo de espécies ameaçadas (Kleiman, 1989).

Mustelídeos apresentam uma diversidade de sistemas de organização social, que varia desde indivíduos solitários a densos grupos familiares (Johnson *et al.*, 2000). Relacionamentos ecológicos podem incluir competição, cooperação e dominância na aquisição de parceiros ou recursos, tanto quanto cuidado cooperativo da prole, e mesmo o canibalismo (Whitehead, 1997). Estrutura social e

estrutura genética estão intrinsecamente ligadas e todos estes relacionamentos ecológicos interferem diretamente na diversidade genética dentro da população (Sugg *et al.*, 1996; Hughes, 1998). Dessa forma, a estrutura social é um elemento importante da biologia da população de uma espécie, influenciando fluxos de genes, área espacial e temporal, com grandes implicações para a conservação da espécie (Wilson, 2000).

Dentre os mustelídeos, a ariranha é considerada uma das espécies mais sociais, com a formação de grupos familiares coesos e territoriais (Duplaix, 1980). Enquanto que, os demais mustelídeos presentes no Pantanal, aparentemente são solitários ou encontrados em pequenos grupos (Cheida *et al.*, 2006). O número limitado de estudos sobre o comportamento e ecologia das espécies de mustelídeos no Pantanal restringe o acesso a informações mais detalhadas sobre seus sistemas de organização social.

Este estudo tem como objetivo obter informações sobre o tamanho e forma da área de uso, padrões de atividade e seleção de habitat dos mustelídeos que ocorrem no Pantanal Sul. Além de responder questões relacionadas à sociobiologia e à estrutura populacional de uma espécie social como a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), através do uso de ferramentas moleculares.

### **1.1 - Objetivo geral:**

Este estudo tem como objetivos: (1) Descrever a organização espacial e a estrutura social da população de lontras do rio Vermelho, através das ferramentas moleculares; (2) analisar a área de uso de *Pteronura brasiliensis* durante as estações seca e chuvosa no rio Vermelho; (3) descrever o repertório vocal de ariranhas e analisar as características acústicas de determinados sons desse repertório; (4) responder questões relacionadas à sociobiologia e à estrutura populacional de *Pteronura brasiliensis*, através do uso de ferramentas moleculares.

## **2 – METODOLOGIA**

### ***Área de Estudo***

Os estudos referentes à *Lontra longicaudis* e *Pteronura brasiliensis* foram desenvolvidos nos rios Miranda e Vermelho e áreas adjacentes, na região do Passo do Lontra, município de Miranda (MS), Pantanal de Miranda.

O clima do Pantanal é tropical subúmido (Aw), com estações sazonais chuvosas (novembro a março) e secas (abril a outubro) bem distintas (Cadavid, 1984), que transformam a planície em uma grande área inundada durante o período chuvoso. O sistema hidrográfico do Pantanal é formado pelo rio Paraguai e seus afluentes e um complexo de corpos d'água permanentes e temporários. As áreas

próximas aos canais principais são fortemente influenciadas pelas águas e sedimentos transportados pelos rios, enquanto que as áreas mais distantes dos canais principais são inundadas pela chuva local (Junk & Da Silva, 1996).

Além do comportamento sazonal das inundações, o fenômeno das enchentes apresenta uma flutuação plurianual, com alternância de períodos de seca e de cheia (Cadavid, 1984).

O rio Vermelho (19°36'S, 56°44'O) apresenta 76 km de extensão, localiza-se no município de Corumbá, entre as sub-regiões Miranda e Abobral. O rio Vermelho tem início no Brejo da Redenção e deságua no rio Miranda, sendo classificado como corixo por não apresentar nascente definida. O pulso de inundação na área é influenciado pela vazão dos rios Negro e Aquidauana, e por chuvas locais.

### ***Pteronura brasiliensis***

#### ***Captura e marcação***

No período de novembro de 2010 a julho de 2011, três ariranhas adultas de diferentes grupos sociais, foram capturadas e marcadas com rádio-transmissores no rio Miranda (Figura 1). Os indivíduos foram capturados com o uso de armadilha do tipo jiqui, armada no período noturno em frente à toca, utilizada para o descanso do grupo de ariranhas (Figura 2). Após a contenção física, os indivíduos foram anestesiados (Zoletil, Ketamina e Midazolam) e conduzidos a um local previamente organizado próximo à captura, para a realização do procedimento cirúrgico, medições morfométricas (IBAMA, 2004), pesagem e coleta de amostras biológicas e ectoparasitas.

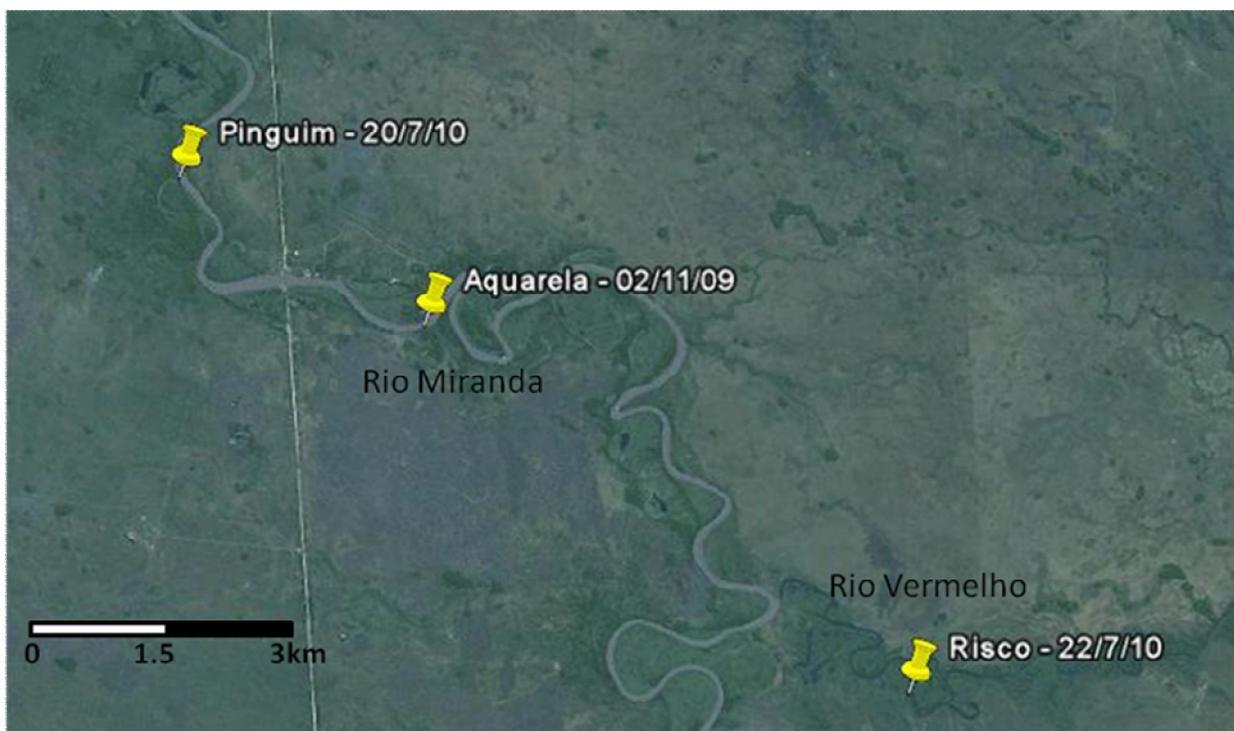


Figura 1 – Locais de captura de três aranhas (Pinguim, Aquarela e Risco) nos rios Miranda e Vermelho, Pantanal Sul, no período de novembro/2009 a julho/2010, para implante de rádio-transmissor.



Figura 2 – Jiqui (seta) armado em frente à toca de um grupo de aranhas no rio Miranda (Foto: C. Ribas).

Os rádio-transmissores foram implantados através de cirurgias intraperitoneais na região ventral do corpo do animal, abaixo da cicatriz umbilical (Figura 3). O procedimento cirúrgico foi realizado por

médicos veterinários e incluiu cuidados anti-sépticos, sedação ou anestesia, administração de antibióticos e monitoramento pós-cirúrgico do animal manipulado (Samuel & Fuller, 1996).



Figura 3 – Local do implante cirúrgico do rádio-transmissor em uma ariranha adulta (Foto: C. Leuchtenberger).

Após os procedimentos de implante, o animal foi conduzido a um recinto de recuperação e monitorado até o retorno do estado sedativo e normalização das suas funções motoras (Figura 4). Uma vez totalmente recuperado, o animal foi liberado nas proximidades do local de captura ou próximo ao grupo, previamente localizado.



Figura 4 – Recinto de recuperação da ariranha marcada com rádio-transmissor (Foto: M. Furtado).

Paralelamente aos procedimentos cirúrgicos, foram coletadas amostras biológicas (sangue e tecido) para análise de sanidade dos animais capturados.

#### ***Monitoramento através de rádio-telemetria***

Os animais rádio-equipados foram monitorados mensalmente, em campanhas de aproximadamente 10 dias, em horários alternados, utilizando um barco com motor (15Hp) (Figura 5). Dois monitoramentos aéreos (Figura 6) foram realizados para reencontrar animais não localizados nos rastreamentos terrestres.



Figura 5 – Rastreamento de barco para monitorar ariranhas marcadas com rádio-transmissores no rio Miranda (Foto: L. Candisani).



Figura 6 – Rastreamento aéreo de ariranhas marcadas com rádio-transmissores durante a estação chuvosa de 2010, no rio Miranda (Foto: C. Leuchtenberger).

As localizações foram obtidas através de *hoaming* (visualização ou audição do animal, ou captação do sinal do rádio-transmissor sem auxílio de antena) ou bi e triangulações, quando necessário. O rádio-receptor utilizado foi um TR-4 (Telonics®) acoplado a uma antena unidirecional Yagi de três elementos. Quando localizado, o ponto era registrado através de GPS (Garmin®) e anotado em planilha, além do horário, comportamento e a presença ou não de outros indivíduos.

A área de uso de cada indivíduo marcado foi calculada através da trajetória de suas localizações. Para estimar a área de uso do animal marcado, foi utilizado o método LOCOH através do programa R.

### ***Armadilhas fotográficas***

Armadilhas fotográficas foram instaladas em tocas e latrinas de ariranhas e permaneceram armadas em ciclos de 24 horas para registrar possíveis atividades noturnas (Figura 7).



Figura 7 – Armadilha fotográfica (seta) instalada ao lado de uma toca ativa (círculo) de ariranha no rio Vermelho, MS (Foto: C. Leuchtenberger).

### ***Relações sociais e estrutura populacional***

Desde 2002 temos registrados mais de 70 indivíduos (através de seus padrões de marcas na região da garganta) em um banco de imagens/dados da população no rio Vermelho e parte do rio Miranda, com o intuito de acompanhar os animais e responder questões ecológicas ao longo do tempo (Figura 8).



Figura 8 - Fotogramas de quatro indivíduos da população do rio Vermelho, identificados através de seus padrões de marcas na região da garganta (Fotos: C. Ribas).

Com o objetivo de responder questões sobre as relações sociais e estrutura populacional utilizando as ferramentas moleculares, desenvolvemos um método para aquisição de amostras biológicas (tecido) de forma menos invasiva possível para o animal. Para utilizarmos dardos de biópsia em ariranhas adultas de vida livre, testamos o desempenho de três projetores de CO<sub>2</sub> regulável, (Pistola Distinfect-modelo 35, Rifle Pneu-dart - modelo 176b e Rifle Pneu-dart- modelo X-Caliber Gauged) (Figura 9). Um sistema com molinete e linha foi acoplado no cano do projetor para permitir a recuperação do dardo após o disparo.

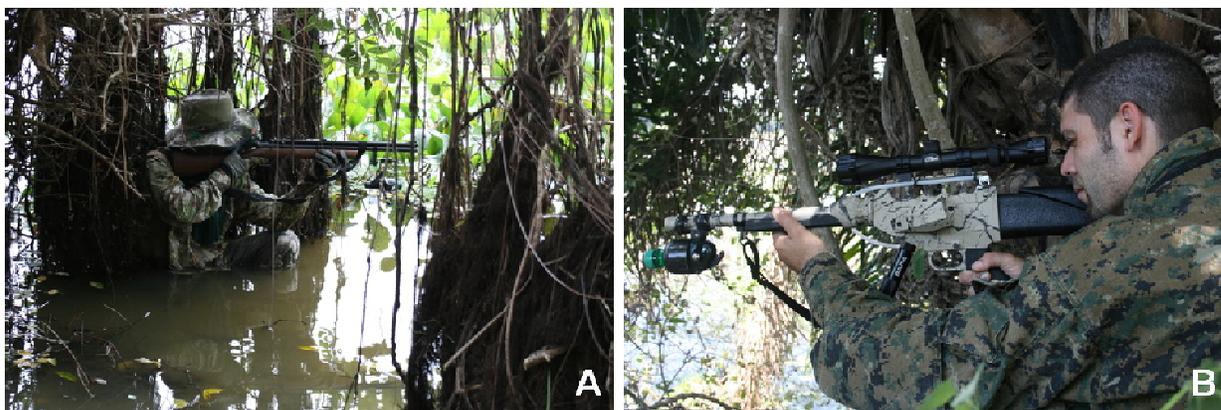


Figura 9 - Projetores de CO<sub>2</sub> utilizados durante o projeto: A- Rifle Pneu-dart - modelo 176b, e B- Rifle Pneu-dart- modelo X-Caliber Gauged (Fotos: C. Ribas).

Durante a estação seca (junho a dezembro), no período de dezembro de 2008 a outubro de 2010 foram realizadas campanhas mensais de dez dias cada, totalizando 13 campanhas.

O território dos grupos de ariranhas foram reconhecidos através da localização de tocas/latrinas ativas e/ou avistamentos de indivíduos, utilizando barco de motor de popa (15Hp) nos rios Vermelho e Miranda e uma caminhonete Toyota na Estrada Parque Pantanal. Todos os vestígios e avistamentos foram georreferenciados com um GPS e os animais avistados foram filmados com uma câmera filmadora (Sony digital modelo DCR-TRV340 NTSC), para identificação das marcas naturais da espécie na região do pescoço. Os locais de uso mais intenso, como tocas e latrinas eram escolhidos para espreitar os animais e coletar as amostras biológicas (Figura 10).



Figura 10- Duas diferentes estratégias de aproximação ao grupo para amostragem de tecido: A- espreita de barco e B- espreita no barranco (Fotos: C. Ribas).

A escolha do indivíduo a ser amostrado variou conforme a disponibilidade do animal ao tiro (corpo inteiro fora da água, a uma distância de alcance em relação ao posicionamento do observador) e ao fato de nunca ter sido amostrado antes (Figura 11). Filhotes com poucos meses de idade, que ainda estavam na toca, eram capturados com puçá e as amostras de tecido foram adquiridas através de um pequeno corte com um bisturi na ponta da cauda do animal quando este estava sozinho, sem a presença dos adultos do grupo, na porta da toca. O procedimento era feito na proa do barco e após a biópsia o corte recebia própolis e o filhote era devolvido ao mesmo local. Somente após a volta do grupo à toca e a certificação de que o filhote estava bem, deixávamos o local. O esforço foi direcionado para amostrarmos o maior número de representantes de cada grupo social, com prioridade no casal

dominante e seus filhotes/subadultos suspeitos de serem descendentes daquele casal. As amostras de tecido foram armazenadas em tubos eppendorf contendo álcool absoluto e congeladas até a extração do DNA.

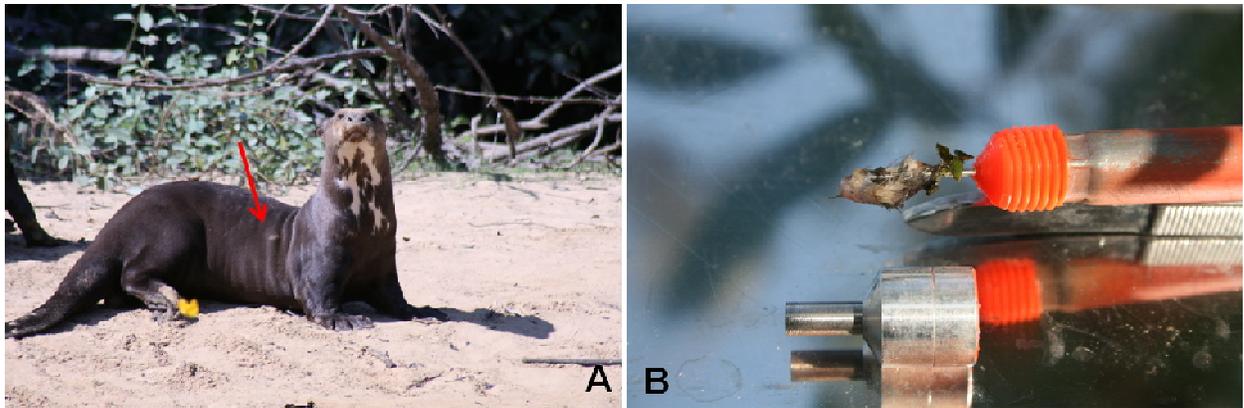


Figura 11 – A- Ariranha recém amostrada ainda com marca de dardo de biópsia e B- dardo de biópsia com tecido (Fotos: C. Ribas).

### *Lontra longicaudis*

No período de dezembro de 2008 a junho de 2011, foram realizadas seis campanhas com duração de dois dias cada, para a coleta de fezes e mucos frescos de *Lontra longicaudis*. As fezes e mucos foram coletados nas primeiras horas do dia para prevenir o ressecamento das amostras e degradação do DNA. O rio Salobra foi percorrido com barco motor de popa (15HP) 4 tempos e todos os troncos de árvores caídos sobre o rio, barrancos e praias foram vistoriados em um total de 20 km de percurso diário. Apenas fezes e mucos com aparência fresca foram coletados (Figura 12). As amostras encontradas foram georreferenciadas e armazenadas em tubos eppendorf etiquetados, contendo álcool absoluto e congeladas até a extração do DNA. O horário de coleta e o ambiente (*i.e.* tronco, margem) onde as fezes foram encontradas foram registrados.



Figura 12 – Latrina de *Lontra longicaudis* em tronco caído (A), detalhe de um muco fresco recém depositado (B), coleta de fezes e mucos em praia (C) e tronco (D). (Fotos A e B: C. Ribas; Fotos C e D: A. Morari).

### 3 - RESULTADOS

#### *Pteronura brasiliensis*

##### *Área de Uso*

Até o presente momento o monitoramento de apenas uma ariranha marcada (ID=aquarela) foi concluído. “Aquarela” apresentou uma área de uso total (100%) de 1022,4 ha. No entanto, a área de uso de maior intensidade, que inclui 50% das localizações, foi representada por apenas 78,3 ha, onde são encontradas tocas e latrinas (Figura 13).

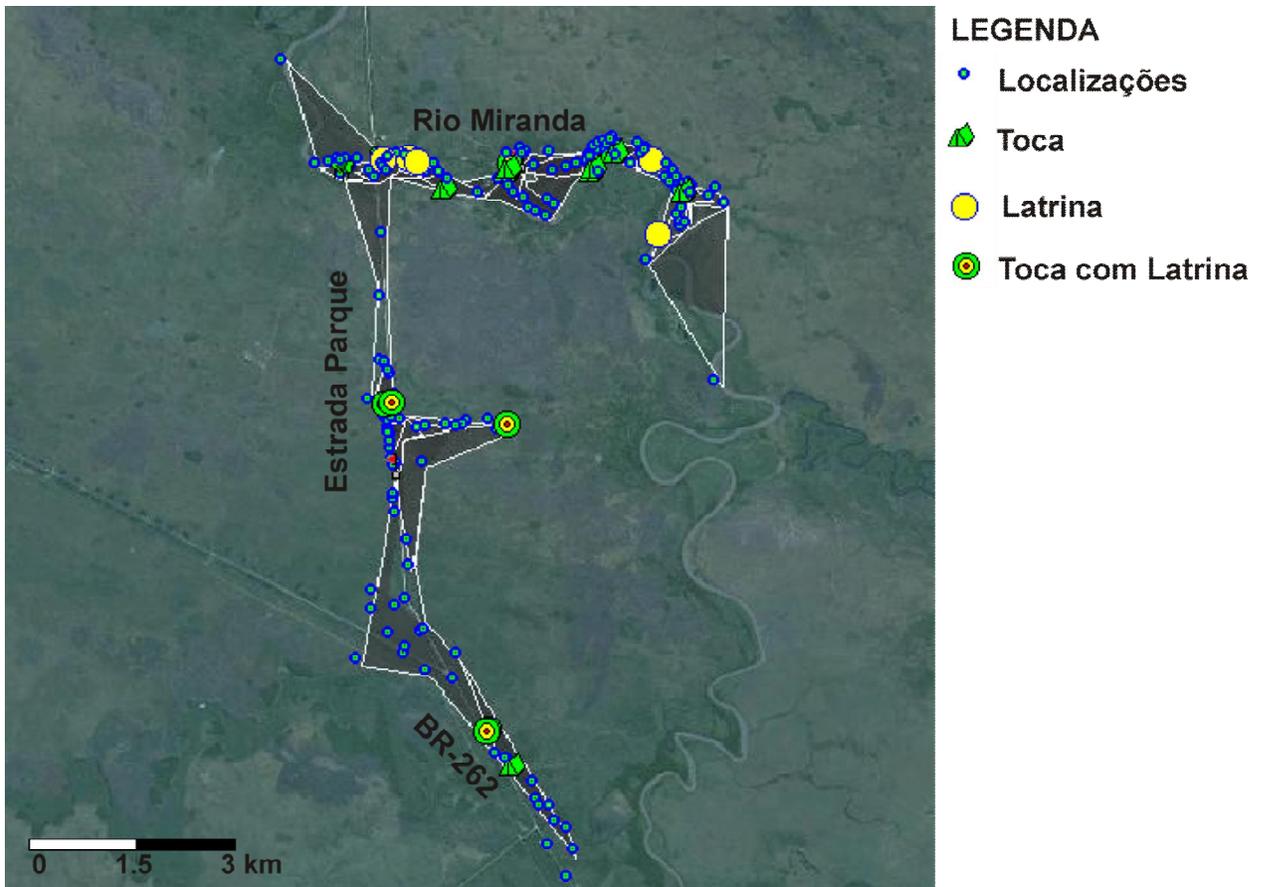


Figura 13 – Área de uso de uma ariranha monitorada através de rádio telemetria no período de novembro/2009 a outubro/2010.

“Aquarela” é um macho dominante de um grupo (G2) composto por uma fêmea dominante e um macho sub-adulto (nascimento aproximado = maio/2008). A partir de fevereiro de 2010, durante a estação chuvosa, o G2 passou a residir em baías, açudes e caixas de empréstimo (Figura 14) ao longo da Estrada Parque Pantanal e da rodovia BR-262.

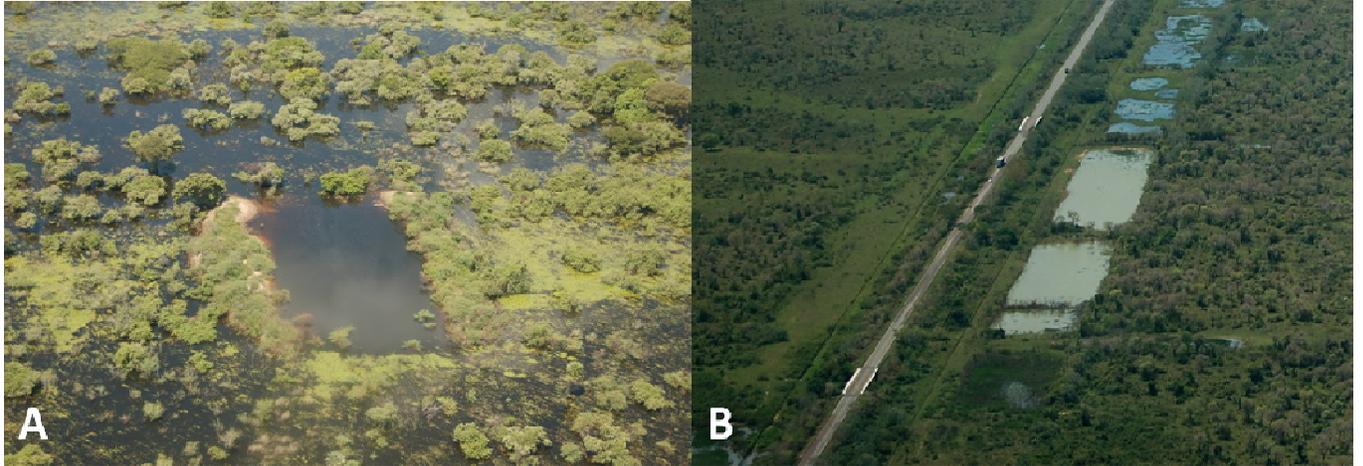


Figura 14 – Ambientes utilizados por um grupo de ariranhas (G2) a partir de fevereiro/2010 na região do Passo do Lontra, Pantanal Sul. A – açude; B – caixas de empréstimo marginais à rodovia BR-262 (Fotos: C. Leuchtenberger).

Os resultados referentes ao uso de habitat dos animais marcados serão analisados após a classificação completa da imagem de satélite da área, que está em desenvolvimento.

### ***Relações sociais e estrutura populacional***

Entre os projetores testados, o Rifle Pneu-dart- modelo X-Caliber Gauged mostrou melhor desempenho. Além do alcance e precisão ser maior, a melhor vantagem deste equipamento é que ele é virtualmente silencioso e isso possibilitou a amostragem de mais de um indivíduo do grupo em um mesmo evento. Em contra partida ele é bem mais pesado do que Rifle Pneu-dart - modelo 176b tendo quase 800 g a mais e precisando de um apoio (monopé) para espreitas de longa duração.

A estratégia de camuflagem próxima aos locais de uso das ariranhas, e sem a presença do barco, proporcionou melhores resultados tanto para a coleta de dados ecológicos e comportamentais, como também para um maior número de amostras, uma vez que os animais não sabiam da nossa presença e, muitas vezes, após receber o dardo, não identificaram o “problema” e continuaram suas atividades possibilitando, em alguns eventos, a amostragem de outro indivíduo.

São necessárias sete etapas para o completo sucesso do método, uma vez já decidido o local de espreita: 1- animal fora d’água; 2- reconhecer a marca; 3- animal não amostrado; 4- chance de tiro; 5- acerto (A) ou erro (E); 6-recuperação do dardo; e 7 - tecido no dardo (Figura 15).

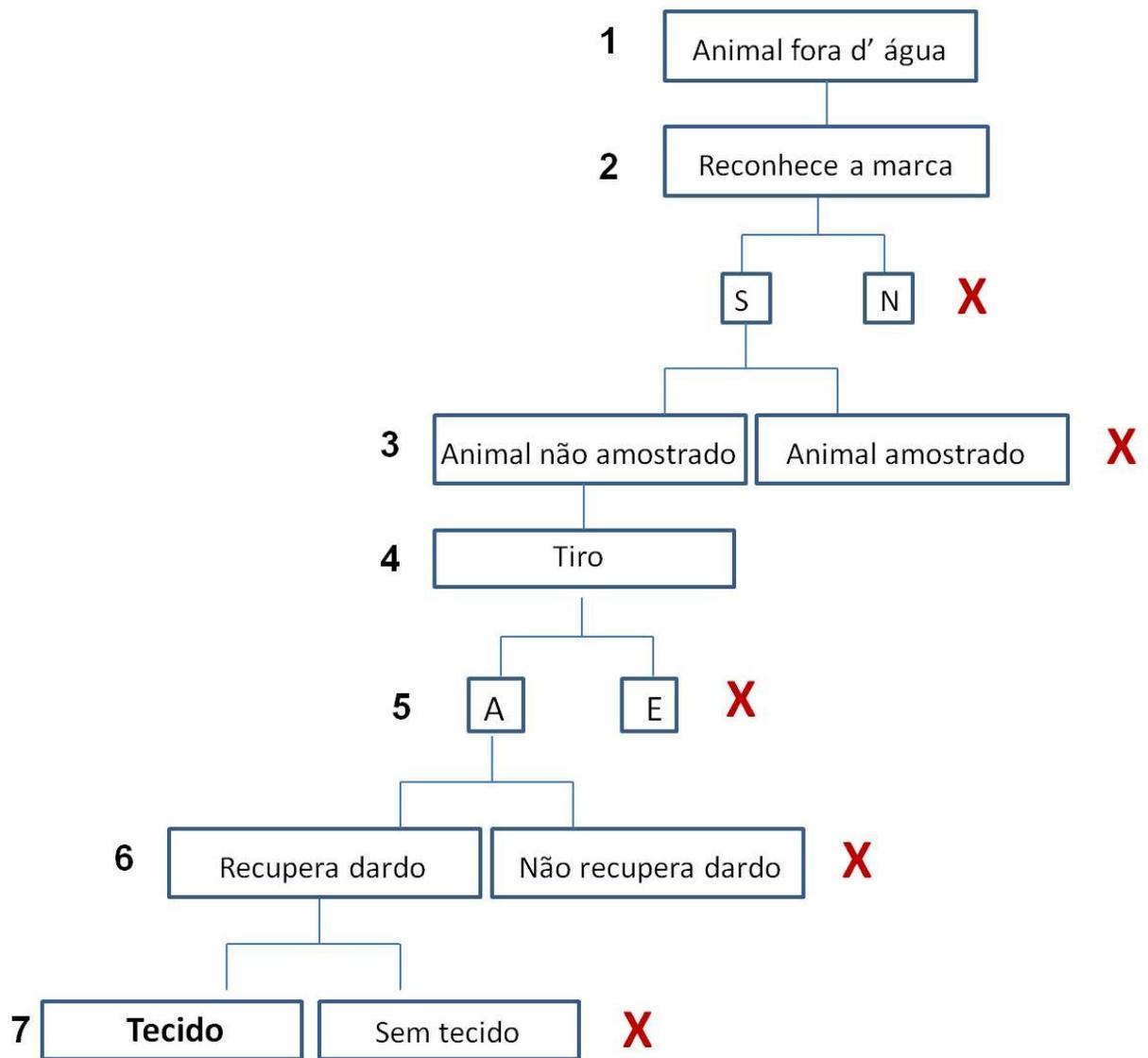


Figura 15 - Fluxograma mostrando as etapas necessárias para um completo sucesso do método e aquisição de tecido de aranhas em vida livre.

Em 13 campanhas de campo, amostramos 50 indivíduos de 12 grupos familiares diferentes, sendo sete grupos dos rios Vermelho/Miranda e cinco grupos da Estrada Parque Pantanal. Os sexos de 32 bichos amostrados foram reconhecidos ainda em campo, sendo 21 machos e 13 fêmeas.

Os DNAs de todas as amostras de tecido já foram extraídos e foi iniciado o desenvolvimento de microssatélites específicos para *Pteronura brasiliensis*. No momento, os 24 primers desenhados para sete amostras distintas estão sendo testados com o intuito de averiguar o grau de polimorfismo entre

eles, para então definirmos quais serão utilizados nas análises de parentesco entre os indivíduos (Figura 16 e 17).

	Clone	Motif	Banda única?	Temp. Anel.	pb previsto?	Dye
<b>Pbra01</b>	A1 - 4A	AC		60	206	1
<b>Pbra02</b>	A1 - 5H	AC_AC		60	394	1
<b>Pbra03</b>	A1 - 7A	AAAC		-	388	
<b>Pbra04</b>	A1 - 8C	AC		60	363	1
<b>Pbra05</b>	A1 - 9F	CA		60	348	1
<b>Pbra06</b>	A1 - 11C	AGG		60	294	1
<b>Pbra07</b>	A1 - 11D	CA		60	?	4
<b>Pbra08</b>	A1 - 11F	GT		60	378	1
<b>Pbra09</b>	A1 - 12F	CA		60	169	1
<b>Pbra10</b>	A2 - 1B	TG		60	299	4
<b>Pbra11</b>	A2 - 2B	(TG)(GA)		60	321	2
<b>Pbra12</b>	A2 - 3B	GAG		60	330	3
<b>Pbra13</b>	A2 - 3C	(GA)(AC)		60	298	2
<b>Pbra14</b>	A3-2E	(AC)(CA)		60	144	2
<b>Pbra15</b>	A1 - 10F	TCC		60	280	4
<b>Pbra16</b>	A1 - 3A	CTT		60	305	2

<b>Pbra17</b>	A3 - 5A	TG		60	322	2
<b>Pbra18</b>	A3 - 6C	GT		-	221	
<b>Pbra19</b>	A3 - 11D	TG		-	101	
<b>Pbra20</b>	A3 - 12B	CA		60	354	4
<b>Pbra21</b>	A4 - 1A	AC		60	186	2
<b>Pbra22</b>	A4 - 1E	CA		60	312	3
<b>Pbra23</b>	A4 - 10A	TG		60	157	2
<b>Pbra24</b>	A4 - 11H	TG		60	302	3

Figura 16- Tabela mostrando os 24 primers específicos desenvolvidos durante a execução do projeto para *Pteronura brasiliensis* e suas principais características.

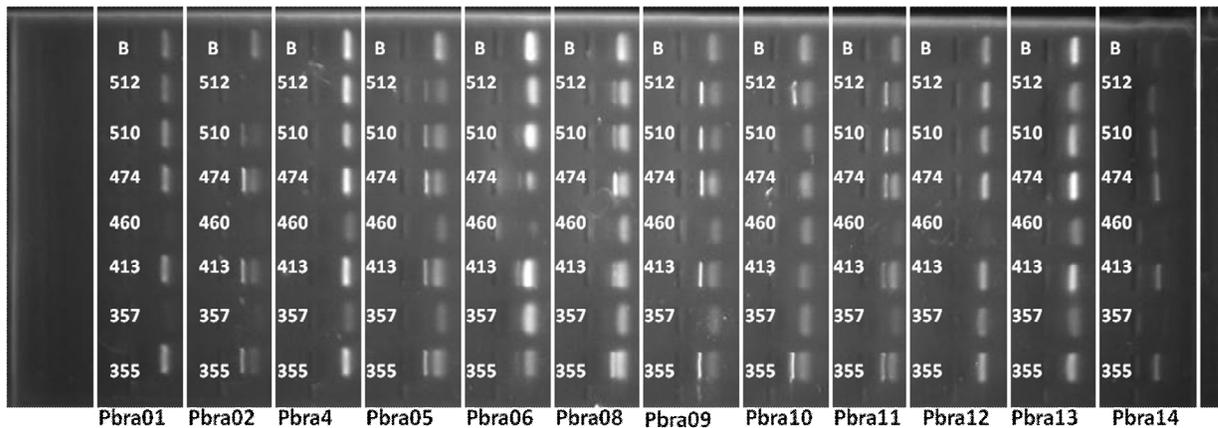


Figura 17 - Resultado de PCR múltiplo testando 12 primers específicos desenvolvidos para *Pteronura brasiliensis* em sete indivíduos da população do Pantanal Sul (Cpap 355, 357, 413, 460, 474, 510 e 512).

*Lontra longicaudis*

Foi coletado um total de 177 amostras de fezes e mucos frescos. O DNA de 126 amostras foi extraído com QIAamp DNA Stool Mini Kit (Qiagen), das quais quantificamos o DNA de 99 amostras. Foram encomendados 14 primers de microssatélites desenvolvidos para *Lutra lutra* (Lut457, OT04, Rio11, OT07, OT05, OT14, OT17, OT19, OT22, Elu1, Lut782, Lut701, Lut453, Lut733) com o objetivo de testá-los para *Lontra longicaudis*. PCRs touch-down e gradiente foram feitos a fim de se obter a temperatura adequada de anelamento dos primers para *Lontra longicaudis*. O processo de otimização dos primers de microssatélite desenvolvidos para *Lutra lutra* em amostras de *Lontra longicaudis* ainda está sendo executado (Figura 18), uma vez que é muito trabalhoso conseguir amplificar regiões de microssatélites para a espécie de interesse, utilizando primers heterólogos. As respostas sobre número de indivíduos, razão sexual e grau de parentesco entre os indivíduos da população amostrada ainda estão sendo desenvolvidas no Laboratório de Biodiversidade Molecular - UFRJ.

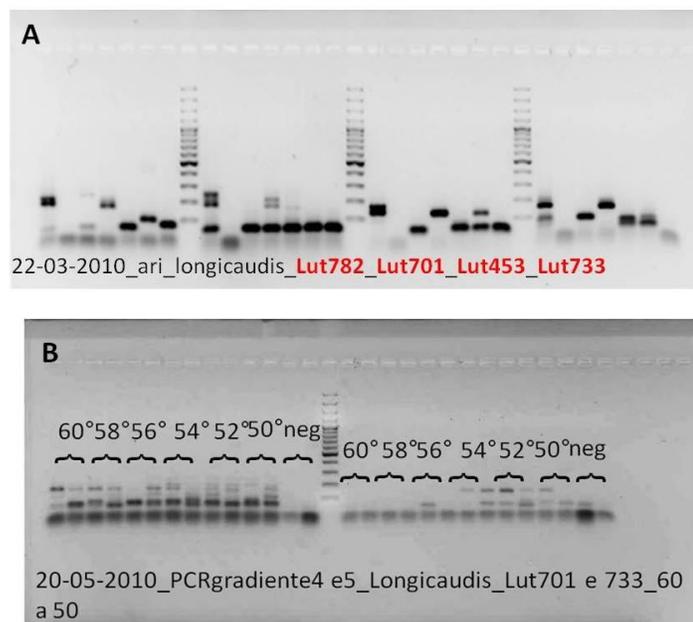


Figura 18- Exemplos de PCRs touch-down (A) e gradiente (B) para a otimização dos primers de microssatélite desenvolvidos para *Lutra lutra* em amostras de *Lontra longicaudis*.

#### 4 – DISCUSSÃO

### *Pteronura brasiliensis*

A área de uso estimada para uma das ariranhas no presente estudo sugere um valor superior ao observado em estudos que utilizaram métodos de observação direta e estimativas indiretas (Duplaix, 1980; Utreras *et al.*, 2005). A utilização de ambientes marginais e sub-ótimos pela espécie, como, por exemplo, caixas de empréstimos e açudes, pode estar relacionada à densidade populacional elevada na área de estudo, que pode ter atingido sua capacidade de suporte, como sugerido por Leuchtenberger & Mourão (2008).

### *Lontra longicaudis*

O processo de otimização dos primers de microssatélite desenvolvidos para *Lutra lutra* em amostras de *Lontra longicaudis* ainda está sendo executado, uma vez que é muito trabalhoso conseguir amplificar regiões de microssatélites para a espécie de interesse, utilizando primers heterólogos.

## 5 – REFERÊNCIAS

- ARITA, H. T.; ROBINSON, J. G. & REDFORD, K. H. 1990. Rarity in neotropical forest mammals and its ecological correlates. *Conservation Biology*, 4(2): 181-192.
- BAYLEY, P. B. 1991. The flood pulse advantage and restoration of river-floodplain systems. *Regulated Rivers: Research & Management*, 6: 75-86.
- CADAVID, G. E. A. 1984. *O clima no Pantanal Mato-Grossense*. Corumbá: Embrapa/UEPAE de Corumbá.
- CARTER, S. K. & ROSAS, F. C. W. 1997. Biology and conservation of the giant otter *Pteronura brasiliensis*. *Mammal Review*, 27(1): 1-26.
- CHEIDA, C. C. & SANTOS, L. B. 2010. Ordem Carnívora. Pp. 463-492. In: REIS, N. R. DOS; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M. N.; ROSSANEIS, B. K. *Mamíferos do Brasil – Guia de Identificação*. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 557 p.
- CHEIDA C. C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F. & QUADROS, J. 2006. Ordem Carnívora. In: REIS, N. R. dos; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. (Eds.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 437 p.
- CHIARELLO, A. G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. *Biological Conservation*, 89: 71-82.

- COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L. & DITCHFIELD, A. D. 2005. Mammal conservation in Brazil. *Conservation Biology*, 19(3): 672-679.
- DUPLAIX, N. 1980. Observations on the ecology and behavior of the giant otter *Pteronura brasiliensis* in Suriname. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 34: 495-620.
- HUGHES, C. 1998. Integrating molecular techniques with field methods in studies of social behavior: a revolution results. *Ecology*, 79(2): 383-417.
- IBAMA. 2004. *Plano de Ação: Pesquisa e Conservação de mamíferos carnívoros do Brasil*. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação dos Predadores Naturais – CENAP – São Paulo: IBAMA. 52 p.
- JOHNSON, D. D. P.; MACDONALD, D. W. & DICKMAN, A. J. 2000. An analysis and review of models of the sociobiology of the Mustelidae. *Mammal Review*, 30: 171-196.
- JUNK, W. J. & DA SILVA, C. J. 1996. O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. Pp. 18-28. In: *Anais do II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal*. Corumbá/MS: Embrapa/Pantanal.
- KAGE, A. H. 2004. *Temporal and spatial variation in movement patterns of the California sea otter, Enhydra lutris nereis*. Thesis, University of California, Santa Cruz.
- KLEIMAN, D. G. 1989. Reintroduction of captive mammals for conservation. *BioScience*, 39(3): 152-161.
- LEUCHTENBERGER, C. & MOURÃO, G. 2008. Social organization and territoriality of giant otters (Carnivora: Mustelidae) in a seasonally flooded savanna in Brazil. *Sociobiology*, 52(2): 257-270.
- MICHALSKI, F.; CRAWSHAW JR., P. G.; OLIVEIRA, T. G. de & FABIAN, M. E. 2006. Notes on home range and habitat use of three small carnivore species in a disturbed vegetation mosaic of southeastern Brazil. *Mammalia*, 70: 52-57.
- MORATO, R. G.; RODRIGUES, F. H. G.; EIZIRIK, E.; MANGINI, P. R.; MORATO, R. L. G. & AZEVEDO F. C. C. 2004. *Plano de ação: pesquisa e conservação de mamíferos carnívoros do Brasil*. São Paulo: IBAMA, 52 p.
- QUADROS, J. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2002. Spraiting sites of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic Forest area of southern Brazil. *Mastozoologia Neotropical / Journal of Neotropical Mammalogy*, Mendoza, 9(1): 39-46.

- SAMUEL, M. D. & FULLER, M. R. 1996. Wildlife Radiotelemetry. Pp. 370-418. In: Bookhout, T. A. (Ed.). *Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats*. 5<sup>a</sup> ed., The Wildlife Society, Bethesda, MD.
- SOARES, T. N.; TELLES, M. P. C.; RESENDE, L. V.; SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A. T. A.; MORATO, R. G.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; EIZIRIK, E.; BRONDANI, R. P. V. & BRONDANI, C. 2006. Paternity testing and behavioral ecology: A case study of jaguars (*Panthera onca*) in Emas National Park, Central Brazil. *Genetics and Molecular Biology*, 29(4): 735-740.
- 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.
- SOULÉ, M. E. & TERBORGH, J. 1999. Protecting nature at regional and continental scales: a conservation biology program for the new millenium. *Bioscience*, 49: 809-817.
- SUGG, D. W.; CHESSER, R.; DOBSON, F. S. & HOOGLAND, J. L. 1996. Population genetics meets behavioral ecology. *Trends in Ecology and Evolution*, 11(8): 338-342.
- SUNQUIST, M. E.; SUNQUIST, F. & DANEKE, D. E. 1989. Ecological separation in a Venezuelan Llanos carnivore community. Pp. 197-232. In: REDFORD, K. H. & EISENBERG, J. F. (Eds.). *Advances in Neotropical Mammalogy*. Gainesville: Sandhill Crane Press, 614 p.
- TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity on tropical forests. *Biotropica*, 24(2): 283-292.
- UTRERAS, V. B.; SUÁREZ, E. R.; ZAPATA-RÍOS, G; LASSO, G. & PINOS, L. 2005. Dry and rainy season estimations of giant otter, *Pteronura brasiliensis*, home range in the Yasuní National Park, Ecuador. *The Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 4(2): 1-4.
- WHITEHEAD, H. 1997. Analysing animal social structure. *Animal Behaviour*, 53: 1053–1067.
- WILSON, E. O. 2000. *Sociobiology: The New Synthesis*. 25<sup>th</sup> anniversary ed. Cambridge, Massachusetts: Belknap Press.