

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**Movimentação e uso do espaço por *Acanthochelys spixii* (Testudines, Chelidae) no  
Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal.**

Gabriel de Freitas Horta

Orientador: Dr. Guarino Rinaldi Colli

Brasília –DF, 2008

**Movimentação e uso do espaço por *Acanthochelys spixii* (Testudines, Chelidae) no  
Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal.**

Orientador: Dr. Guarino Rinaldi Colli

Dissertação de mestrado apresentada à  
comissão como parte dos requisitos para  
a obtenção do título de Mestre em  
Biologia Animal.

Brasília, 2008.

Trabalho realizado com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Biologia Animal pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade de Brasília.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Guarino Rinaldi Colli  
(Presidente da banca/orientador – UnB)

---

Prof. Dr. Augusto Shinya Abe  
(Membro titular externo – UNESP)

---

Prof. Dr. Reuber Albuquerque Brandão  
(Membro titular interno – UnB)

---

Prof<sup>a</sup> Dra. Regina Helena Ferraz Macedo  
(Membro suplente interno – UnB)

## AGRADECIMENTOS

A minha família, aos meus pais, a todos os meus irmãos (de sangue ou não) e sobrinhos por todo o incentivo, compreensão e amor.

Ao meu orientador, Guarino Rinaldi Colli por todas as oportunidades, incentivo e auxílio durante todo o desenvolvimento deste estudo, mesmo quando dava um “gela” na barriga ao ouvir um “Não enrola não, Gabriel!”, por todo o aconselhamento pessoal e profissional.

A todos os meus amigos de todos os cantos (CEUB, EEB, UNB, CHUNB, de outros carnavais e galera Brasil afora) pela compreensão, paciência e apoio. Em especial: Daniel Mesquita, Gustavo Vieira, Osmindo Rodrigues, Leandro Ambrósio, Kátia Colli, Fernanda Werneck, Fabricius Maia, Roger Ledo, Felipe Rego, Raquel Ribeiro, Leonardo Gomes, Lilian Giuliano, Patrícia Wanderley, Pedro Aquino, Mariana Viana, Frederico França, Thompson Tomatielli, Marcella Santos, Renan Bosque, Leonora Tavares Bastos, Bernardo Miglio, Ísis Arantes, Rafael Lara, Alison Gainsbury, Paula Valdujo, Samuel Astete, Geraldo Freire, Eslei Xavier, Vinícius Pereira, Renata D’Ascensão, Kerline Pereira, Paulo Paniago, Anabele Azevedo, Rodrigo Cardoso, Daniel Velho, Guilherme Fajardo, Allan Crema, Sandrinha, Patrícia Batista, Alejandro Vexenat, Luciana Reys, Elizabeth Costa, Lígia Nobre e Hamilton Goulart pela amizade, dicas, broncas, críticas, empréstimo de equipamento (valeu Gus!), envio de artigos e vez ou outra alguns foram sequestrados e deram aquela “força” no campo, no texto, na interpretação das análises (Chela, Roger e Alison) e no laboratório.

Aos amigos de campo, colegas de trabalho na “caça” às tartarugas: Habib Neto, Thiago Barros, Marcela Brasil, Guth Berguer Rodrigues e Isabella Ornellas, pelos vários momentos de descontração, pelas muitas risadas, jardineiras rasgadas, lama, sustos, mesmo cavando debaixo da água ou passando um frio da moléstia nas coletas noturnas, fora as dicas e críticas, essenciais.

Aos amigos Brasil afora, em especial: Priscila Miorando, Samara Queiroz, Marcélia Basto, Leon Feitosa, Raquel, Breno Hadam, Pablo (Marreco) Gurgel, Mariana Miranda e Ana Freitas que me ajudaram de muitas formas.

Patricia Fritsch, minha namorada, por todo carinho e compreensão.

Ao prof. Dr. Reginaldo Constantino por nos ceder o transporte para o campo e à todos os motoristas da UnB especialmente: Só Alegria, Vieira, Gilson, Vandélio e Mendes, pelo empenho em procurar novas lagoas, vibrar junto conosco á cada nova captura e por vezes colocar a mão na massa, mesmo!

Aos funcionários do Hospital Veterinário da UnB.

Ao Sérgio Eustáquio Noronha pelos serviços prestados com os dados em SIG e dicas.

A todos que enviaram artigos e/ou deram contribuições ao trabalho: James Buskirk, Sebastián Métrailier, Flávio Molina, Thomas e Sabine Vinke, Mark Klerks, Victor Loehr, Ladislau Brito, Thiago Marques (Salmão), Deisi Balensiefer, Dennis Claussen, André Mendonça (Kid), Adrian Garda, Gabriel Costa, Clóvis Bujes.

Aos fiscais e guardas do Parque Nacional de Brasília, por todos os “giros” em busca de novas lagoas, de dia e de noite, á administração do mesmo, em especial à Diana Tollstadius.

Aos membros da banca examinadora, por todas as sugestões e críticas.

A CAPES pela bolsa de estudos, ao PPG Biologia Animal e UnB pelo apoio logístico.

Este projeto foi executado com financiamento da Chelonian Research Foundation (Turtle Conservation Fund) via Conservação Internacional; FINATEC; CNPq; Programa de apoio ao estudante da Neotropical Grassland Conservancy (NGC) e FAP/DF. Todas as capturas e procedimentos realizados foram feitos com licenças fornecidas pelo IBAMA/ICMBio (números 183/2005; 328/2006; 329/2006; 14286-1 e 14480-1).

**ÍNDICE**

<b>Resumo.....</b>	<b>01</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>02</b>
<b>Materiais e Métodos.....</b>	<b>06</b>
<i>Áreas de estudo.....</i>	<i>06</i>
<i>Captura, coleta e análises.....</i>	<i>07</i>
<b>Resultados.....</b>	<b>13</b>
<i>Movimentação.....</i>	<i>13</i>
<i>Observações do comportamento.....</i>	<i>14</i>
<i>Atividade.....</i>	<i>15</i>
<i>Reprodução.....</i>	<i>16</i>
<i>Uso do espaço .....</i>	<i>17</i>
<b>Discussão.....</b>	<b>18</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabelas.....</b>	<b>34</b>
<b>Legenda das figuras.....</b>	<b>37</b>

## Resumo

A movimentação e uso do espaço de *Acanthochelys spixii* em uma população natural no Distrito Federal foi estudada com a utilização de carretéis de linha. O método permitiu observar aspectos da atividade, movimentação e uso do espaço, e a influência dos sexos, das estações, e de variáveis climáticas como fatores limitantes destes parâmetros, além do comportamento e reprodução. Foram capturados 21 indivíduos por meio de armadilhas iscadas e busca ativa, totalizando 31 observações separadas por meses. Modelos lineares revelam que a atividade, a movimentação e o uso do espaço (amplitude de nicho) aumentam de acordo com variações na temperatura do ar e da água. Diferenças sazonais foram observadas com menor atividade e maior uso do espaço durante a estação seca. Não houve diferenças sexuais para nenhum dos parâmetros abordados. A época reprodutiva afeta igualmente a atividade entre os sexos. No entanto, considerando apenas os meses de desova, as fêmeas são mais ativas que machos. Dados sobre o comportamento e uso do espaço sugerem um uso diferenciado do ambiente, com machos utilizando mais a periferia das lagoas. Conclui-se que há uma possibilidade de ocorrerem migrações, movimentações sazonais e hibernação na transição das estações e durante a estação seca e que as relações térmicas com o ambiente, comportamento, reprodução e ecologia alimentar são fatores que influenciam a movimentação e uso do espaço para *A.spixii* no Parque Nacional de Brasília.

## Introdução

Padrões de distribuição global de répteis e anfíbios indicam que o ambiente físico impõe limites na distribuição espacial das espécies, o que não se dá de forma aleatória, visto que os locais mais ocupados são aqueles com maior e melhor disponibilidade de recursos (Pough *et al.*, 2001). O acesso a estes recursos (parceiros sexuais, alimento, sítios de termoregulação, desova, abrigo) dá-se pela maneira como o animal movimenta-se e utiliza o ambiente. Todas as atividades que são cruciais para a sobrevivência e reprodução de um indivíduo são feitas dentro de um espaço não defendido de coespecíficos, chamado de área de vida. A vantagem de se ter uma está relacionada á familiaridade do indivíduo com o ambiente, o que facilita o escape de predadores, e o acesso a recursos (parceiros sexuais, alimento), bem como a sítios de termoregulação, hibernação ou estivação (Wilson, 1984; Zug *et al.*, 2001). Características da área de vida podem variar de acordo com o sexo, tamanho do corpo e estado reprodutivo dos organismos, além da disponibilidade e distribuição de recursos no ambiente e variações nas condições ambientais (Perillo, 1997; Litzgus e Brooks, 2000; Litzgus e Mosseau, 2004; Knapp e Owens, 2005).

A movimentação em répteis e anfíbios é relativamente baixa, exceto durante a época reprodutiva (Knapp e Owens, 2005; Tozzeti e Toledo, 2005). Em quelônios aquáticos, a atividade e movimentação estão freqüentemente relacionadas a termoregulação, reprodução e à busca por recursos alimentares e abrigo (Gibbons *et al.*, 1990) e são altamente associadas aos parâmetros climáticos, sendo a pluviosidade, a temperatura do ar e da água os principais determinantes para explicar picos sazonais de atividade para o grupo (Souza, 2004).

A atividade reprodutiva envolve movimentações de machos em busca de parceiras sexuais e fêmeas em busca de sítios de desova, a despeito do alto risco de predação no meio terrestre (Morales-Verdeja e Vogt, 1997). Quelônios de água doce também deixam a água para localizar novos ambientes no caso de situações extremas e alterações drásticas no seu



ambiente de origem (Gibbons *et al.*, 1983; Graham, 1995). No entanto, sob condições de privação de recursos e instabilidade do meio, a maioria dos indivíduos retorna aos seus locais de origem, principalmente machos (Obbard e Brooks, 1981; Magnusson *et al.*, 1997), demonstrando muitas vezes padrões de movimentação sazonal (e.g., Quinn e Tate, 1991; Morrow *et al.*, 2001) e filopatria (Chelazzi *et al.*, 2007).

Movimentos sazonais em quelônios são ora considerados como migração (Quinn e Tate, 1991; Perillo, 1997; Haxton e Berrill, 2001) que são considerados movimentos bidirecionais provavelmente em busca de melhores recursos, ou novos ambientes, ora como dispersão (Doody *et al.*, 2002). Além das razões supramencionadas, a dispersão pode ocorrer como forma de reduzir a endogamia e a competição intraespecífica em busca de ambientes com menor densidade populacional (Clobert *et al.*, 1994). Gibbons *et al.* (1990) classificaram a atividade e a movimentação espacial em tartarugas de água doce em (1) extrapopulacional, quando de longa distância (mais que 0.5 km) ou quando há um deslocamento terrestre além da área circunscrita pelo ambiente aquático, incluindo as atividades sazonais, busca por parceiros sexuais e locais de desova, mudanças ambientais provocadas por instabilidade e má distribuição de recursos; e (2) intrapopulacional, quando de curta distância, incluindo a termorregulação, hibernação, estivação, atividade de forrageamento, corte e cópula.

A movimentação, a atividade e o uso do espaço podem variar de forma sexual, sazonal, além de influenciar e serem influenciados pela biologia da espécie foco, relações térmicas e hídricas com o ambiente, por tamanho do corpo, sexo, estação, condição reprodutiva e corporal (Loehr, 2008), produtividade do ambiente (Loehr, 2002a), comportamento de migração e hibernação (Rowe, 2003) e ecologia alimentar (Strang, 1983; Rowe, 2003).

Os quelônios, conhecidos por sua longevidade e carisma, são uns dos organismos mais explorados pelo homem desde os primórdios da humanidade principalmente para o

consumo de carne, ovos, gordura além do uso em ritos culturais e religiosos e para o mercado de animais de estimação (Moll e Moll, 2004; Bonin *et al.*, 2006). Por apresentarem baixa taxa de crescimento, alta taxa de mortalidade juvenil, maturidade sexual tardia e sucesso reprodutivo errático, as taxas de substituição são baixas, aumentando o risco de extinção quando há redução no recrutamento (Pritchard e Trebbau, 1984; Ernst e Barbour, 1989; Pough *et al.*, 2001). As populações de quelônios declinam a níveis alarmantes em todo o mundo e a destruição de habitats naturais, aliada à introdução de espécies exóticas e a super exploração para consumo de subprodutos e direcionados ao mercado de animais de estimação, elimina populações inteiras. Um consenso entre organizações conservacionistas indica urgência na implementação de soluções para a crise global de sobrevivência dos quelônios (Ernst e Barbour, 1989; Klemens, 2000).

No Brasil, Chelidae é a família com maior riqueza, incluindo 20 espécies (McCord *et al.*, 2001; Bour e Zaher, 2005; Souza, 2005). No Cerrado, existem registros da ocorrência de Testudinidae, Kinosternidae, Podocnemididae e Chelidae (Colli *et al.*, 2002), mas o conhecimento da distribuição geográfica das espécies é bastante limitado. No Distrito Federal, são conhecidas três espécies de Chelidae: *Acanthochelys spixii*, aparentemente a população mais setentrional no continente sul-americano (Brandão *et al.*, 2002), *Mesoclemmys vanderhaegei* e *Phrynops geoffroanus* (Zerbini e Brandão, 2001; Brandão e Araújo, 2002; Horta, 2004; Brandão *et al.*, 2006).

Conhecido como cágado-preto, *Acanthochelys spixii* (Fig. 1 A) caracteriza-se pela coloração preta da carapaça e plastrão, com uma leve depressão nos escudos vertebrais e protuberâncias cônicas no pescoço que se assemelham a espinhos (Duméril e Bibron, 1835). Sua distribuição no Brasil abrange os estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul (Rhodin *et al.*, 1984) e o Distrito Federal (Brandão *et al.*, 2002). A espécie ocorre ainda no Uruguai e Argentina (Vaz-Ferreira e Soriano, 1960; Freiberg, 1981; Ernst,

1983; Rhodin *et al.*, 1984; Waller, 1988; Ernst e Barbour, 1989; Iverson, 1992; Cei, 1993; King e Burke, 1997; Achaval e Olmos, 2003; Estrades *et al.*, 2008). É encontrada em ambientes pantanosos com vegetação abundante, em corpos d'água permanentes e temporários (Freiberg, 1981; Ernst e Barbour, 1989; Buskirk, 1991; Achaval e Olmos, 2003), e ainda próximo de áreas residenciais e industriais onde sofre pressão antrópica (Richard e Waller, 2000; Ribas e Monteiro Filho, 2002). Para a IUCN, é considerada de baixo risco ou quase ameaçada (IUCN, 2006).

A atividade de *Acanthochelys spixii* é predominantemente noturna (Lema e Ferreira, 1990; Lema, 2002), mas comportamentos de cópula e nidificação já foram observados durante o dia (Lehmann, 1988; Buskirk, 1991; Molina, 1998; Miorando). Os trabalhos sobre a espécie tratam da sua história natural, com observações em cativeiro (Astort, 1983; Lehmann, 1988; Molina e Rocha e Silva, 1990; D'Amato e Morato, 1991; Molina, 1998; Métrailler, 2005), do hábito alimentar, considerado carnívoro (Coelho *et al.*, 1975; Ernst e Barbour, 1989; Brandão *et al.*, 2002; Achaval e Olmos, 2003; Bonin *et al.*, 2006; Brasil, 2008; Estrades *et al.*, 2008) e do parasitismo (Monteiro Filho *et al.*, 1994). A estação reprodutiva vai de novembro a janeiro, a nidificação ocorre de fevereiro a maio, e o tamanho da ninhada varia de 1 a 7 ovos (Freiberg, 1981; Lehmann, 1988; Molina e Rocha e Silva, 1990). Os indivíduos são exclusivamente aquáticos, saindo da água apenas para nidificar, em casos de enfermidade e para troca de ambiente (Astort, 1983; Bonin *et al.*, 2006).

No Brasil, ainda são escassos os estudos *in situ* com populações de quelônios não-Amazônicos, sobre aspectos básicos da história natural, como ecologia alimentar, atividade, movimentação e uso do ambiente (Souza, 2004; Souza e Molina, 2007).

O objetivo deste trabalho é verificar quais são os fatores que influenciam a movimentação, a atividade e o uso do espaço por *Acanthochelys spixii* em uma área de

Cerrado do Brasil Central, avaliando a influência do sexo e sazonalidade ambiental sobre esses parâmetros.

## **Materiais e Métodos**

### *Área de estudo*

O estudo foi conduzido no Parque Nacional de Brasília (PNB). Com 42.389 ha, é a maior unidade de conservação de proteção integral do Distrito Federal, (Fig. 2). Desde sua criação, o PNB está sob forte influência de acelerada urbanização que promove a insularização dos habitats naturais. De 1954 a 1998, o Distrito Federal perdeu cerca de 73% de sua cobertura natural (IBAMA e FUNATURA, 1998; UNESCO, 2001). No PNB predominam paisagens amplas de cerrado *sensu stricto* e campo sujo, cortadas por matas de galeria e algumas lagoas temporárias, permanentes, lagos artificiais e córregos. O Cerrado possui um clima altamente sazonal e bem delimitado numa estação seca, de maio a setembro, e uma chuvosa, de abril a outubro (Nimer, 1989). É um dos 34 *hotspots* mundiais de biodiversidade e sofre acelerada urbanização e perda de habitats devido à expansão da fronteira agrícola e pecuária (Klink e Machado, 2005). Os ecossistemas aquáticos do Cerrado têm sido especialmente afetados por estes processos (Myers *et al.*, 2000; Abell *et al.*, 2008).

Durante 15 meses (de fevereiro/07 a maio/2008), indivíduos de *Acanthochelys spixii* foram monitorados na Lagoa do Henrique (15° 41.279' S, 47° 56.455' W) e na Lagoa do Exército (15° 44.745' S, 47 ° 58.915' W), ambas caracterizadas por considerável variação sazonal no nível de água, grande eutrofização, acúmulo de nutrientes no fundo e abundante vegetação de macrófitas que se concentram em seus centros (parte mais profunda) e a distância aproximada entre elas é de 8 km. Durante a estação chuvosa, a Lagoa do Henrique (LH) tem aproximadamente 3.6 ha e a Lagoa do Exército (LE), 2,44 ha (Fig. 1, C, D, E e F). Foram amostrados diversos ambientes lênticos e lóticos do PNB, mas *A. spixii* foi registrada somente nessas duas lagoas.

### *Captura, coleta e análise de dados*

Para captura dos indivíduos, foram utilizadas armadilhas de covo (Fig. 1B) e armadilhas flutuantes, ambas com isca, além de busca ativa nos períodos crepuscular e noturno, de agosto a outubro de 2007 e de março a abril de 2008, resultando em coletas oportunísticas. Os indivíduos capturados foram medidos, sexados e marcados individualmente com o sistema de Cagle (Cagle, 1939). O sexo foi determinado por características do plastrão, pelo posicionamento da cloaca e pelo comprimento da cauda (Ernst e Barbour, 1989). Os indivíduos sem características sexuais secundárias foram considerados juvenis.

Carretéis de linha (Hiltex<sup>®</sup>) foram fixados com massa epóxi de secagem rápida, técnica amplamente utilizada por pesquisadores, não causando danos aos animais, sobre o segundo escudo vertebral dos indivíduos capturados, que foram então observados por um período de 20 min a 1 h para garantir uma boa fixação (Fig. 1G). Em seguida, os animais capturados nas armadilhas foram soltos em pontos aleatórios, enquanto que os animais coletados manualmente foram soltos até 2 m do local de captura. Em estudos de monitoramento, o aparato não deve afetar nem a sobrevivência, nem o sucesso reprodutivo da espécie em estudo (Congdon *et al.*, 1983; Boarman *et al.*, 1998; Jacob e Rudran, 2003; Souza, 2004). A massa dos carretéis de linha empregados (3,5 g e 4.5 g) correspondeu a menos de 5% da massa do menor animal adulto monitorado (195 g), para não afetar a movimentação normal dos indivíduos como descrito em estudos onde a massa dos instrumentos (rádio ou carretel) variou de 5 a 10% da massa total dos animais monitorados (Obbard e Brooks, 1981; Schubauer, 1981; Schubauer *et al.*, 1990).

Todas as fêmeas capturadas durante a época reprodutiva foram apalpadas para determinar a presença de ovos (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). Além disso, para uma fêmea, foi feito um exame de raios-X nas dependências do Hospital Veterinário da Universidade de

Brasília. Os exames de raios-X são eficientes para determinação da condição reprodutiva das fêmeas e do grau de calcificação dos ovos (Gibbons e Greene, 1979; Chen e Lue, 1999; Loehr *et al.*, 2004; Loehr, 2008), bem como para determinar tamanho de ninhada (Gibbons, 1982; Gibbons e Lovich, 1990; Graham, 1995; DeNardo, 1996; Smith *et al.*, 1997; Hellgren *et al.*, 2000).

O intervalo entre a soltura e monitoramento de cada indivíduo foi do mesmo dia, (com intervalo de 6 h) a quatro dias, de acordo com a disponibilidade de transporte para as áreas de estudo e também para evitar enredamento e morte por afogamento (Carter *et al.*, 2000). O registro do deslocamento de cada indivíduo no ambiente, deixado pelo desenrolar da linha do carretel à medida que o indivíduo se movimenta, foi considerado como um trajeto. Cada trajeto foi delimitado por um ponto inicial (soltura) e um ponto final, considerado a partir do encontro (1) do animal no final da linha não rompida, com carretel preso à carapaça, (2) da extremidade da linha rompida, ou (3) do carretel solto, ainda preso à linha. Nos casos onde o ponto final foi definido pelo rompimento da linha, sua continuação foi sempre procurada num raio de 3 m da extremidade rompida. Quando a continuação da linha foi encontrada, o deslocamento entre as duas extremidades rompidas foi considerado como uma linha reta. Nos casos de recaptura, onde o indivíduo ainda carregava o carretel com linha não rompida, o carretel foi trocado de acordo com o volume de linha restante. Após os monitoramentos, todas as linhas foram recolhidas e para os casos em que houve rompimento da mesma, poucos dias depois os carretéis foram encontrados boiando e recolhidos a fim de causar impactos mínimos à integridade dos ambientes estudados.

Foram ainda registradas observações esporádicas acerca do comportamento dos indivíduos (1) ativo: inclinado em relação à coluna d'água, nadando, boiando; (2) ativo associado à vegetação (e.g., ilhas submersas ou vegetação flutuante); (3) inativo: imóvel no fundo; (4) inativo associado à vegetação; (5) termorregulando e (6) termorregulando

associado à vegetação. Foi feito um teste de qui-quadrado de aderência, cuja significância foi obtida através de um teste de Monte Carlo com 1000 aleatorizações, para verificar diferenças entre machos, fêmeas e jovens quanto aos comportamentos registrados.

Dados de atividade sazonal, estimada pelo número de capturas em armadilhas ou capturas manuais, foram obtidos de dezembro de 2004 a maio de 2008, enquanto que dados de movimentação e uso do espaço foram obtidos de fevereiro de 2007 a maio de 2008. Apesar de não terem sido registrados casos de migração entre a Lagoa do Henrique e a Lagoa do Exército, os indivíduos monitorados nas duas lagoas foram considerados como pertencentes a uma mesma população, tendo em vista registros de migrações entre corpos d'água em *Acanthocheys macrocephala* (Vinke e Vinke, 2001; 2008) e de deslocamentos terrestres noturnos em *A. spixii* (Lema e Ferreira, 1990; Richard, 1994; Lema, 2002; Achaval e Olmos, 2003).

A temperatura da água (°C) foi registrada com termômetro flutuante, dentro de uma armadilha em cada lagoa. Nas análises subseqüentes, foi utilizada a média mensal da temperatura da água nas duas lagoas, ponderada pelo número de indivíduos monitorados em cada mês. Foram ainda obtidas médias mensais dos seguintes parâmetros climáticos: temperatura máxima, média e mínima do ar; umidade relativa máxima, média e mínima do ar; pressão atmosférica; velocidade do vento; nebulosidade, pluviosidade, evaporação, insolação. Os dados foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Em alguns casos onde houve observações faltantes ("missing data"), elas foram substituídas por valores obtidos através de imputação múltipla com o comando *aregImpute* do pacote "Hmisc" do programa R (R Development Core Team, 2008).

Para investigar a associação da movimentação com os parâmetros ambientais, foram analisados modelos lineares com o deslocamento/dia como variável dependente e os parâmetros climáticos como variáveis independentes. Por possuir distribuição assimétrica,

com significativo desvio de normalidade (teste de Shapiro-Wilk;  $W = 0,62$ ;  $p < 0,001$ ), a variável deslocamento/dia foi transformada para logaritmo ( $\log(x+1)$ ), com resultados satisfatórios ( $W = 0,95$ ;  $p = 0,17$ ). Para identificar o melhor modelo, foi utilizada uma seleção baseada no Critério de Informação de Akaike de segunda ordem ( $AIC_c$ ), adequado para pequenas amostras, e para determinar a importância relativa das variáveis independentes, foi utilizado o procedimento de "model averaging" (Burnham e Anderson, 2002), através do pacote "dRedging" do programa R. Durante o processo de seleção de modelos, devido ao grande número de modelos possíveis ao se empregar todas as variáveis climáticas obtidas ( $2^{12} - 1 = 4095$ ), foram excluídas a umidade relativa máxima e mínima do ar, a pressão atmosférica, a velocidade do vento, a nebulosidade e a evaporação, seja por alta correlação ( $r > 0,95$ ) com outras variáveis, seja pela ausência de evidências na literatura de sua relação com os deslocamentos de quelônios. As premissas de normalidade, homocedasticidade e linearidade dos resíduos foram devidamente satisfeitas (Tabachnick e Fidell, 2007).

O mesmo procedimento foi utilizado para investigar a associação da atividade com os parâmetros ambientais, onde a taxa de capturas/recapturas (todos os anos) foi considerada como variável dependente e os parâmetros climáticos como variáveis independentes nos modelos lineares. Por possuir distribuição assimétrica, com significativo desvio de normalidade (teste de Shapiro-Wilk;  $W = 0,84$ ;  $p < 0,001$ ), a taxa de capturas/recapturas foi transformada para raiz quadrada, o que melhorou a distribuição dos dados embora não tenha produzido uma distribuição normal ( $W = 0,94$ ;  $p = 0,037$ ). Entretanto, a análise é robusta o bastante para pequenos desvios de normalidade.

Para testar a existência de diferenças entre os sexos quanto à atividade ao longo dos meses, foi empregado o teste não paramétrico de Kolmogorov-Smirnov. Foi ainda empregado o teste de Fisher (Zar, 1999) para verificar: 1) se a atividade dos sexos é independente das estações (seca e chuva); 2) se a atividade dos sexos é independente das épocas reprodutiva



(cópula e desova) e não reprodutiva; 3) se a atividade dos sexos é independente das épocas de desova e não reprodutiva.

Para as análises de uso do espaço, foi adquirida uma imagem IKONOS de alta resolução (1 m = 1 pixel). Os microhábitats aquáticos utilizados por *A. spixii* foram categorizados, segundo Heyer (1994) com algumas modificações, em: (1) área aberta com vegetação esparsa (algas filamentosas e plantas isoladas) ou sem vegetação no fundo; (2) área aberta com vegetação no fundo (sob a lâmina d'água), algas; (3) área com macrófitas, plantas vasculares e algas acima da lâmina d'água; (4) área com touceiras de capim dentro da água (mais comuns nas margens); (5) área com vegetação flutuante, neustônica, bem como material vegetal morto; (6) ilhas submersas de vegetação, conglomerados de algas subaquáticas que se destacam da vegetação circundante (Fig. 3). Devido a uma movimentação terrestre na LE, duas novas categorias foram criadas para esta área de estudo: (7) campo úmido, às vezes com murundus e (8) campo sujo, com base na classificação de fitofisionomias do cerrado (Ribeiro e Walter, 2008). Para cada categoria de hábitat, foram colhidas diversas posições (mínimo de 14 e máximo de 350) usando um GPS, para classificação e georreferenciamento das manchas de microhábitat em cada lagoa, com o programa ArcGIS v. 9.2, onde a classe de vegetação flutuante foi unida à classe de área aberta com vegetação, e foi gerada uma carta-imagem para cada lagoa representando essas manchas de microhábitat (Figs. 4 e 5). Os dados dos trajetos foram transferidos utilizando o programa Trackmaker onde foi feita uma compilação das trilhas de cada indivíduo por meses (observações por meses) e posteriormente convertidos para o formato vetorial. Também foi realizada nessa fase a espacialização e a identificação das observações para cada indivíduo. De posse das informações de campo, os pontos e usando a ferramenta "*Analysis Tools – Overlay – Identity*" do programa ArcGis 9.2 (ESRI, 2006), foi feito o cruzamento entre as camadas que continham as classes de microhábitat (polígonos) e os trajetos de cada

observação. Com o auxílio da extensão "*Xtools Pro*" foram calculados o comprimento de cada trilha dentro das diferentes camadas identificadas (microhábitats). Em seguida os dados gerados foram exportados para o formato Excel com os deslocamentos (m) em cada categoria de microhábitat e soma dos deslocamentos. Com 20 observações na LH e 11 na LE, foram gerados mapas com os trajetos unidos por indivíduos, para demonstrar a distribuição destas observações nas categorias de microhábitat (Figs. 6 e 7).

Os dados de deslocamentos utilizados para calcular a amplitude de nicho ( $B$ ) de microhábitat, calculada para cada indivíduo (observação), usando o inverso do índice de diversidade de Simpson (Simpson, 1949).

$$B = \frac{1}{\sum_{i=1}^n p_i^2},$$

onde  $p$  é a proporção numérica da categoria  $i$  e  $n$  é o número de categorias. A amplitude de nicho  $B$  pode variar de um (utilização de uma única categoria de microhábitat) a  $n$  (utilização igual de todas categorias). Para investigar a associação da amplitude de nicho com os parâmetros ambientais, foram analisados modelos lineares com a amplitude de nicho como variável dependente e o sexo e os parâmetros climáticos como variáveis independentes. Para seleccionar o melhor modelo, foi utilizado o mesmo procedimento indicado acima nas análises de atividade e movimentação.

Foi feita uma regressão logística (Tabachnick e Fidell, 2007) para verificar se o sexo pode ser previsto de acordo com a utilização das categorias de microhábitat, utilizando os indivíduos machos como variável de resposta. Os jovens foram excluídos desta análise. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o programa R (R Development Core Team, 2008) e o valor de significância para todos os testes estatísticos foi de 5%.

## Resultados

### Movimentação

De fevereiro/2007 a maio/2008, foram monitorados 21 indivíduos (nove machos, dez fêmeas e dois jovens) nas duas lagoas, totalizando 31 observações. Para as análises de movimentação, foi utilizada a variável deslocamento/dia, que variou de 5,27 m a 167,84 m para machos, de 10,00 m a 237,80 m para fêmeas e de 8,36 m a 93,24 m para juvenis. Com base no valor de  $AIC_c$ , o melhor modelo para explicar a variação na movimentação ( $y$ ) incluiu apenas três variáveis independentes:

$$y = 4,79 - 0,66TLagoa + 0,65TMinAr + 0,05UMedAr,$$

onde  $TLagoa$  é a temperatura da água,  $TMinAr$  é a temperatura mínima do ar e  $UMedAr$  é a umidade relativa média do ar. Esse modelo apresentou um coeficiente de determinação ajustado ( $r^2$ ) de 0,469. O segundo melhor modelo diferiu apenas pelo acréscimo da temperatura média do ar, distando em 0,1 unidades de  $AIC_c$  do melhor modelo. O peso de Akaike (0,11) para o melhor modelo não diferiu muito dos outros modelos (1,05 a 3,16 vezes o valor dos cinco melhores modelos subsequentes). Empregando "model averaging" em um subconjunto de 95% de confiança dos melhores modelos (somando os pesos de Akaike do maior para o menor até que a soma seja  $\geq 0.95$ ), verificou-se que a temperatura mínima do ar, a temperatura da água e a temperatura média do ar são, nessa ordem, os parâmetros climáticos que melhor explicaram a variação na movimentação de *Acanthochelys spixii* (Tabela 1; Fig. 8 A). Os resultados indicam que a movimentação é maior quando a temperatura mínima do ar é maior e quando a temperatura da água é menor, o que corresponde ao período das chuvas no Distrito Federal quando o nível de água da Lagoa do Henrique e da Lagoa do Exército é maior.

*Observações esporádicas de comportamento*

Machos, fêmeas e juvenis diferiram quanto ao tipo de observação quando da captura ( $\chi^2 = 20,95$ ;  $p < 0.05$ ), sendo as principais diferenças que fêmeas se mostraram mais inativas na vegetação e jovens se mostraram mais ativos na vegetação do que o esperado ao acaso (Fig. 9). Dentre todas, destacam-se:

Macho E09D00: encontro oportuno em córrego raso, formado por ação das chuvas na estrada de acesso à Lagoa do Henrique em 21 de fevereiro de 2007 às 0945h.

Macho E10D02: dia 28 abril de 2007 na LE, termorregulando dentro de ilha submersa de vegetação.

Fêmea E10D12: encontro oportuno, “pisada”, às 0945h do dia 09 de maio de 2007 na LE, imóvel no fundo (inativa).

Macho E10D11: dia 21 de agosto de 2007 às 1955h em atividade noturna na parte periférica da LE, com parte da carapaça exposta ao ar, provavelmente devido à profundidade da lagoa no período da seca. Dia 22 de agosto, apresentou deslocamento superior a 70 m (a linha arrebentou) além da área circunscrita pela LE, com trajeto por fitofisionomia de campo úmido e campo sujo.

Macho E11D02: dia 21 de agosto de 2007, às 2052h encontrado em cova rasa no solo úmido, sob touceira seca de capim, na área alagada sazonalmente da LE, distante 50 m de sua parte permanente. O indivíduo estava imóvel (inativo), com os membros e o pescoço retraídos, assim permanecendo mesmo durante a manipulação para procedimentos.

Macho E03D02 e macho E01D03 (marcação e recaptura): 13 de novembro de 2007 na LH, após soltura às 1000h, enterraram-se no fundo lodoso próximo à margem (inativos) lá permanecendo até as 1630h.

Juvenil E11D03: encontro oportuno às 2123h do dia 10 de abril de 2008 na LE, ativo em ilha submersa, sendo o segundo jovem capturado em quatro anos de trabalho com a população de *A.spixii* no PNB.

Os animais que foram “pisados”, em encontros oportunos, constam como busca ativa e segundo a literatura, é uma maneira eficiente de captura em ambientes com vegetação densa, como no trabalho com *A.macrocephala* na Bolívia, onde a técnica de “pisoteio” resultou na maioria das capturas (Dosapey e Montaña, 2004).

### *Atividade*

De dezembro/2004 a maio/2008 foram efetuadas 388 idas ao campo, que resultaram em 164 capturas/recapturas de *Acanthochelys spixii*. O número de capturas/recapturas variou de zero em julho (todos os anos) a 19 em janeiro de 2005, sendo geralmente maior nos meses correspondentes à estação chuvosa, i.e., de outubro a abril (Fig. 10). A taxa de capturas de machos e fêmeas não variou entre meses (Kolmogorov-Smirnov  $D = 0.1429$ ,  $p = 0.7848$ ) e a atividade dos sexos não variou entre estações ( $F = 0,47$ ;  $p = 0,11$ ). Houve diferença significativa na atividade entre as estações, com menores taxas de captura durante a estação seca ( $F_{1,40} = 11,57$ ;  $p = 0,002$ ).

Com base no critério do menor valor de  $AIC_c$ , o melhor modelo para explicar a variação na atividade ( $y$ ) foi:

$$y = -19,03 + 0,99TMaxAr + 0,07UrMedAr - 0,51TMedAr ,$$

onde  $TMaxAr$  é a temperatura máxima do ar,  $UrMedAr$  é a umidade relativa média do ar e  $TMedAr$  é a temperatura média do ar. Esse modelo apresentou um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) ajustado de 0,400. O segundo melhor modelo incluiu apenas duas variáveis: temperatura máxima do ar e umidade relativa média, distando em 0,43 unidades de  $AIC_c$  do melhor modelo. O peso de Akaike (0,11) para o melhor modelo não diferiu muito

dos outros modelos (1,24 a 2,79 vezes o valor dos cinco melhores modelos subsequentes). Empregando "model averaging" em um subconjunto de 95% de confiança dos melhores modelos (somando os pesos de Akaike do maior para o menor até que a soma seja  $\geq 0.95$ ), verificou-se que a temperatura máxima do ar é o parâmetro climático que melhor explica a variação na atividade de *Acanthochelys spixii*, sendo que a atividade é maior quando a temperatura máxima do ar é maior (Tabela 2, Fig. 8 B).

### *Reprodução*

De todas as fêmeas apalpadas para determinação do estado reprodutivo dentro da época descrita para a espécie, em apenas uma fêmea (E02D09) foi realizado o exame de raios-X, sendo visualizados quatro ovos (Fig. 11). A movimentação desta fêmea foi de 237,80m de 27 a 29 de março de 2008 e o ponto final (carretel solto) foi registrado a 10 m da margem. A proporção de capturas entre os sexos não variou entre as estações reprodutiva (cópula e desova – de novembro a março) e não-reprodutiva ( $F= 0,71$ ,  $p= 0,44$ ), porém fêmeas se mostraram mais ativas durante o período de desova, que corresponde aos meses de fevereiro a maio ( $F=0,39$ ,  $p < 0,05$ ) (Fig. 10).

Durante todo o período de estudo envolvendo marcação e recaptura (42 meses), foram encontradas na margem da Lagoa do Henrique, quatro fêmeas (três grávidas, comprovado pela presença de ovos dentro dos cascos) predadas: dia 26 de março de 2005; dia 22 de fevereiro de 2006 (Fig.1H); ao final de março de 2007, encontrada por fiscais do PNB na estrada de acesso à Lagoa do Exército também grávida, sendo predada por carcará (*Polyborus plancus*) e 04 de fevereiro de 2008 (sem a presença de ovos) na Lagoa do Henrique.

### *Uso do espaço*

Para as análises de uso de espaço, a variável dependente utilizada foi a amplitude de nicho. Com base no critério do menor valor de  $AIC_c$ , o melhor modelo para explicar a variação no uso do espaço ( $y$ ) incluiu três variáveis independentes:

$$y = 5,13 + 0,31T_{MedAr} - 0,34T_{Lagoas} - 8,47e^{-0,03} Insol$$

Onde  $T_{medAr}$  é a temperatura média do ar,  $T_{lagoas}$  é a temperatura média da água e  $Insol$  é a insolação. Os resultados indicam que a amplitude de nicho é maior quando a temperatura média do ar é maior e a temperatura da água é menor. Esse modelo apresentou um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) ajustado de 0,192. O segundo melhor modelo diferiu apenas pelo acréscimo da temperatura máxima e distando 0,08 unidades de  $AIC_c$  do melhor modelo. O peso de Akaike (0,047) para o melhor modelo não diferiu muito dos outros modelos (de 1,04 a 1,88 vezes o valor dos cinco melhores modelos subsequentes). Empregando "model averaging" em um subconjunto de 95% de confiança dos melhores modelos (somando os pesos de Akaike do maior para o menor até que a soma seja  $\geq 0.95$ ), verificou-se que a temperatura da água é o parâmetro climático que melhor explicou a variação no uso do espaço por *Acanthochelys spixii* (Tabela 3, Fig. 8 C).

O modelo escolhido pela análise de regressão logística demonstra que as categorias de microhabitat mais relacionadas à variável de resposta (indivíduos machos) foram touceiras e macrófitas.

## Discussão

Temperatura mínima, temperatura máxima e temperatura da água foram os fatores que mais tiveram importância na movimentação dos indivíduos de *A. spixii* no PNB e não houve diferenças significativas nem quanto ao sexo nem quanto a sazonalidade.

Em estudos com quelônios de zonas temperadas, um dos sexos apresenta maior movimentação do o outro (Bodie e Semlitsch, 2000; Litzgus e Mosseau, 2004; Bernstein *et al.*, 2007) enquanto que animais de zonas tropicais e subtropicais não demonstram diferenças sexuais quanto à movimentação (Souza e Abe, 1997; Roe e Georges, 2007).

No auge da estação seca, um indivíduo (E11D02) foi encontrado inativo na área temporária da LE. Inere-se que estivesse em atividade de hibernação, o que corresponde ao período de março a setembro, considerado como período de dormência para a espécie (Miorando, 2006). Comportamento semelhante foi observado para indivíduos de *A. pallidipectoris*, encontrados de 20 a 35 m do corpo d'água, debaixo de bromeliáceas (Paszko e Hernando, 2005). Na Bolívia, durante os meses de julho e outubro (época seca), quando os ambientes tornaram-se instáveis (lagoas secaram), indivíduos de *A. macrocephala* permaneceram quatro meses inativos, hibernando em covas debaixo de touceiras e troncos caídos próximos às margens do corpo d'água (Dosapey e Montaña, 2004). Comportamento de enterrar-se no fundo lodoso dos ambientes com marcada variação sazonal no nível da água foi observado *ex-situ* para *A. spixii* (Astort, 1983), e *in situ* para *Hydromedusa tectifera* (Lema e Ferreira, 1990), *Kinosternon subrubum* (Bennett *et al.*, 1970), *K. sonoriense* (Peterson e Stone, 2000; Ligon e Stone, 2003), *K. Leucostomum* (Morales-Verdeja e Vogt, 1997) e *Mauremys rivulata* (Chelazzi *et al.*, 2007).

A movimentação terrestre do macho E10D11, por dentre touceiras de capim em microhabitat de campo úmido e campo sujo, aproveitando trilhas e tocas de pequenos mamíferos, infere que esse movimento seja extrapopulacional, porém, sendo um fato isolado,



não foi considerado como migração, mas infere que pode haver movimentação sazonal, devido à instabilidade do ambiente (estação seca), entre corpos d'água no PNB.

A migração e a movimentação sazonal para quelônios de água doce são consideradas como movimentação extrapopulacional (Gibbons *et al.*, 1990). Roe e Georges (2007) ao localizarem indivíduos de *Chelodina longicollis*, a cerca de 375 m do corpo d'água, trataram esse fato como uma movimentação sazonal já que os habitats originais estavam instáveis (secos), o que correspondeu a 95% das localizações terrestres. Mesmo sem diferenças sexuais na movimentação, os autores observaram que ambos os sexos mantiveram associações com mais de um corpo d'água. Sabe-se que várias espécies de quelônios realizam deslocamentos terrestres entre corpos d'água e utilizam mais de um habitat ao longo de suas vidas (Bowne *et al.*, 2006; Roe e Georges, 2007) com retorno ao habitat de origem a curto ou longo prazo demonstrando que uma vez em ambiente terrestre, a movimentação não seja randômica e sim orientada à procura de novos habitats, como observado para *Trachemys scripta* (Yeomans, 1995).

Souza e Abe (1997) sugeriram que indivíduos de *Hydromedusa maximiliani* fazem uso oportunístico de fluxos temporários ou intermitentes para migrar entre corpos d'água. Vinke e Vinke (2008) observaram comportamento similar em *Acanthochelys macrocephala* no Paraguai. E migrações entre corpos d'água foram observadas para o quelídeo *Mesoclemmys gibba* (Vanzolini *et al.*, 1980) e para a espécie *A. spixii* no Rio Grande do Sul (Lema e Ferreira, 1990; Lema, 2002) e movimentação terrestre de *A. spixii* sob chuva intensa na Argentina (Richard, 1994).

São duas as opções para os quelônios de água doce frente à instabilidade do ambiente: (1) a hibernação, enterrando-se na lama próximo aos corpos d'água ficando inativos até que o ambiente se restabeleça; e (2) migração ou movimentação sazonal, em busca de novos ambientes com condições favoráveis (Gibbons *et al.*, 1990). Para evidenciar a ocorrência e

quão frequentes são esses comportamentos no PNB, seria necessária a aplicação de um método mais eficiente, como a rádio telemetria, por um período mínimo de 12 meses.

Miorando (2006) que realizou um dos primeiros estudos *in situ* sobre *A. spixii* no Brasil, identificou maior atividade para os períodos crepuscular e noturno durante todo o ano, com atividade diurna registrada apenas para o mês de dezembro. Para o PNB, com exceção das saídas noturnas realizadas em 2007 e em 2008, onde foram encontrados dois indivíduos em atividade e um hibernando, o monitoramento dos animais por carretéis e as demais observações esporádicas acerca do comportamento foram feitas no período diurno, sendo a maioria pela manhã, mas com monitoramentos no período da tarde e início da noite, onde a partir das 1700h os animais foram observados movimentando-se. Nos demais, logo após a soltura, a maioria dos indivíduos foi para o fundo ou refugiaram-se na vegetação aquática. As observações esporádicas acerca do comportamento onde os animais foram considerados ativos, foram na parte da tarde, após as 1600h.

Carretéis têm sido utilizados para estudos de movimentação, uso do espaço e estimativas de área de vida em quelônios terrestres (Stickel, 1950; Loehr, 2004; Iglay *et al.*, 2006; Pike, 2006; Iglay *et al.*, 2007; Jennings, 2007) e para água doce (Abe, A. S., 2008 com. pessoal). As vantagens da utilização da técnica em meio aquático, é observar que a movimentação em quelônios de água doce, é muito mais randômica no ambiente do que retilínea. Fornecendo dados reais sobre os trajetos, distâncias percorridas, direção do movimento, uso do espaço e área de vida. Porém, a utilização da técnica em meio aquático impõe alguns limites: principalmente quanto a ação do vento e a ausência de vegetação em microhabitats abertos, fazendo com que a linha fosse “levada” até a vegetação e em ambientes lóticos, a correnteza poderia influenciar no monitoramento, possibilitando erros em estimativas de área de vida. O alto número de observações comportamentais de machos inativos foi associado à vegetação, talvez por seus trajetos (movimentação) terem seguido um

padrão de movimentos curtos entre as touceiras e as ilhas de vegetação neustônica, comuns na periferia das lagoas. As fêmeas apresentaram maior número de observações de comportamento ativo do que machos e seguiram um padrão de movimentação direcionado às partes mais profundas das duas lagoas, áreas com maior abundância de macrófitas e ilhas submersas de vegetação. Quando os animais foram soltos, os machos enterravam-se às margens ou permaneciam imóveis no fundo e as fêmeas deslocaram-se para a parte central das lagoas ou permaneciam imóveis no fundo.

Essas observações corroboram os dados de ecologia alimentar desenvolvido no PNB por Brasil (2008), onde os machos apresentaram maior diversidade de presas e maior ingestão de larvas e adultos de Anuros, comuns às margens de corpos d'água (Barreto e Moreira, 1996), enquanto que as fêmeas apresentaram maior ingestão (acidental) de matéria vegetal.

Essa mesma relação entre uso do espaço e ecologia alimentar foi observada para *Apalone (Tryonix) mutica* (Plummer e Farrar, 1981).

Não houve diferenças sexuais nem sazonais quanto ao uso do espaço por indivíduos de *A. spixii* no PNB. O uso do espaço, calculado pela amplitude de nicho, é maior quando há diminuição na temperatura da água, o que corresponde às transições entre as estações, talvez explicado pela variação do nível da água nas lagoas. O resultado da regressão logística demonstra que o uso das categorias de microhabitat, touceiras e macrófitas, estão mais relacionados aos machos. As touceiras estão distribuídas exclusivamente na parte periférica das lagoas. Já a categoria macrófitas é mais abundante na parte central vezes abrangendo as margens na LH e somente na parte central da LE.

Jovens de *A. spixii* no PNB exibiram quatro das seis categorias de observações esporádicas de comportamento, e a de maior ocorrência foi atividade associada à vegetação, em ilhas submersas, onde algas filamentosas e outras vegetações subaquáticas são conhecidas

por abrigarem grande diversidade de macroinvertebrados e também por fornecerem abrigo, um microclima mais quente e cobertura contra predadores (Hartwig e Kiviat, 2005).

Foi observado comportamento de termorregulação aquático para *A. spixii*, estando os indivíduos com parte da carapaça exposta mesmo quando associados à vegetação dentro das lagoas. São duas as bases que ditam o controle de temperatura corporal em répteis: (1) fisiologia, que permite estender o período de atividade mantendo uma faixa “ótima” de temperatura, onde a performance do indivíduo é maior e (2) comportamental, que depende da orientação (Yeomans, 1995; Bowne e White, 2004), posicionamento do corpo em relação ao sol (assoalhamento) (Boyer, 1965; Chessman, 1987; Pianka e Vitt, 2003) e seleção de microhábitat (Crawford *et al.*, 1983), onde a associação com a vegetação pode ser uma estratégia para o controle de temperatura corporal de *A. spixii* no PNB. O assoalhamento aéreo e o aquático têm benefícios termoregulatórios similares na manutenção da temperatura corporal. No entanto, a condutividade da água e o gradiente de profundidade (não mensurado para as observações de termoregulação) devem ser considerados. Pois, dependendo das condições do ambiente, o assoalhamento aquático é mais eficiente e diminui os custos que são altos para as espécies com assoalhamento aéreo (Chessman, 1987). Em termos de maior exposição a predadores e tempo gasto que poderia ser investido na movimentação em busca de parceiros sexuais e forrageamento (Huey e Slatkin, 1976).

A atividade de *A. spixii* no Parque Nacional de Brasília é maior quando há aumento da temperatura máxima do ar, o que corresponde à estação chuvosa, quando há um reabastecimento das lagoas. De forma semelhante, Miorando (2006) verificou, em *A. spixii* no Rio Grande do Sul, que o aumento da atividade coincidiu com o aumento da temperatura média do ar e para os congêneres *Acanthochelys pallidipectoris* na Argentina (Paszko e Hernando, 2005) e *A. macrocephala* na Bolívia (Dosapey e Montaña, 2004), foi verificado que a atividade aumenta de acordo com o aumento da temperatura do ar e com a chegada das

chuvas. Para *Hydromedusa maximiliani* a atividade foi maior nos meses mais quentes e com maior pluviosidade (Souza e Abe, 1997); já em *Chelodina longicollis* e *Emydura macquirii* (Chessman, 1988), *Graptemys pseudogeografica* e *Trachemys scripta* (Bodie e Semlitsch, 2000) o fator que contribuiu para o aumento da atividade foi o aumento da temperatura média do ar; para *Kinosternon sonoriense*, os fatores limitantes foram o aumento da temperatura do ar, da pluviosidade e da disponibilidade de água no ambiente (Ligon e Stone, 2003). Corroborando a revisão feita por Souza (2004) onde a pluviosidade e as variações na temperatura do ar e da água são os fatores climáticos que influenciam diretamente a atividade do grupo.

A atividade diferiu entre as estações, sendo menor durante a estação seca. Isso sugere que a atividade de *A. spixii* no PNB poderia ser influenciada pela abundância de alimento (anuros e macroinvertebrados) no ambiente, mas não foi verificada variação sazonal na dieta (Brasil, 2008).

O período reprodutivo está relacionado à atividade e para o PNB foi verificado que a atividade independe dos sexos quando avaliados todos os meses de reprodução (novembro a março) vs. período não reprodutivo. Porém, quando avaliados somente os meses de desova (janeiro a março) vs. período sem desova, a atividade de fêmeas foi maior do que machos. Sugerindo que nestes meses, a atividade das fêmeas deve-se a procura por sítios de termoregulação (para melhor desenvolvimento dos ovos) e postura, ao contrário dos machos, que estão sempre a procura de fêmeas receptivas. Thomas *et al.* (1999) inferiram que as altas taxas de capturas de machos de *Trachemys scripta* foram devidas à maior disponibilidade de fêmeas receptivas e que os meses onde as taxas de captura tendiam para maior número de fêmeas coincidiram com o pico da reprodução (ovulação, desenvolvimento dos ovos e nidificação), onde elas necessitam de mais energia. Essas diferenças sexuais refletem

estratégias reprodutivas diferentes, porém com períodos complementares de atividade (Souza, 2004).

Desde 2004, apenas dois jovens foram capturados, um por armadilhamento e outro por procura ativa, essa baixa taxa de captura pode ser devido à largura da malha das armadilhas ou pelo posicionamento das mesmas, que foram colocadas nas áreas periféricas das lagoas, a uma profundidade mínima suficiente para encobrir a entrada do covão possibilitando a entrada de indivíduos e máxima que não cobrisse a mesma. A única captura de um jovem por armadilha foi em área rasa, com abundância de macrófitas. Pode ser que, o uso do espaço seja diferenciado entre adultos e jovens e que as armadilhas fiquem além da área de vida dos mesmos. O uso diferenciado de microhábitat entre jovens e adultos foi observado em *Phrynops geoffroanus*, *Trachemys dorbigni* e *T. scripta*, onde os juvenis encontravam-se na parte mais rasa do corpo d'água com movimentações quase restritas à vegetação neustônica ou touceiras, aos quais encontravam-se associados (obs. pessoal). Comportamento semelhante foi observado em *Hydromedusa maximiliani* (Souza e Abe, 1998) e *T. scripta* (Hart, 1983), com juvenis utilizando áreas mais rasas e com temperaturas maiores que os ambientes ocupados por adultos.

A temperatura ou a disponibilidade de calor no ambiente são fatores limitantes para a atividade em répteis (Pianka e Vitt, 2003). Em animais ectotérmicos, a atividade, a movimentação e a reprodução são intimamente relacionadas às variações de temperatura no ambiente (Loehr, 2002b; 2003). Os resultados apresentados demonstram que a atividade, a movimentação e o uso do espaço por *Acanthochelys spixii* no Parque Nacional de Brasília são diretamente influenciados pelas variações na temperatura do ar e da água, comportamento, época reprodutiva e ecologia alimentar. E demonstram que a atividade e o uso do espaço variam sazonalmente.

*Acanthochelys spixii* é dependente do ambiente aquático, e o alto número de observações esporádicas acerca do comportamento, relacionados à vegetação refletem estratégias para evitar predação. E frente a mudanças drásticas no ambiente (influência da sazonalidade climática nas lagoas) observações isoladas, porém pertinentes, comprovam a ocorrência de movimentação sazonal e hibernação por indivíduos de *A. spixii* no PNB.

O avanço da fronteira agropecuária no Cerrado e o processo de acelerada urbanização a que o Distrito Federal está submetido são as principais ameaças às populações de *A. spixii* e à biodiversidade dos ecossistemas aquáticos no bioma. No entanto, mesmo pressionado por esses fatores, o Parque Nacional de Brasília têm cumprido seu papel em preservar uma amostra altamente representativa do Cerrado e sua biota.

Vários répteis aquáticos mantêm associações com mais de um corpo d'água ao longo da vida, com movimentações freqüentes entre os habitats (Roe e Georges, 2007). A provável ocorrência de migrações entre corpos d'água por indivíduos de *A. spixii*, deve ser levada em consideração caso haja nova revisão do plano de manejo da referida unidade.

A importância do uso de técnicas conjuntas para monitorar a movimentação e o uso do espaço por quelônios de água doce é trazer informações detalhadas que uma das técnicas apenas, não responderia. Estudos de marcação e recaptura são eficientes para determinação de padrões de atividade e os dados obtidos por carretéis funcionam como um complemento efetivo a curto e médio prazo, gerando informações sobre movimentação real e deslocamentos/dia, (Claussen *et al.*, 1997), uso de microhabitats e estimativa de áreas de vida. Porém, são limitados em número amostral, escala temporal e tamanho dos indivíduos monitorados. Organismos de vida longa, como os quelônios, requerem estudos de longo termo para estipular padrões reprodutivos e entender os fatores que influenciam a demografia (Congdon *et al.*, 1993) e a atividade, a fim de proporcionar o entendimento da biologia das espécies.

## Referências Bibliográficas

- ABELL, R., M. L. THIEME, C. REVENGA, M. BRYER, M. KOTTELAT, N. BOGUTSKAYA, B. COAD, N. MANDRAK, S. C. BALDERAS, W. BUSSING, M. L. J. STIASSNY, P. SKELTON, G. R. ALLEN, P. J. UNMACK, A. NASEKA, R. NG, N. SINDORF, J. ROBERTSON, E. ARMIJO, J. V. HIGGINS, T. J. HEIBEL, E. WIKRAMANAYAKE, D. OLSON, H. L. LÓPEZ, R. E. REIS, J. G. LUNDBERG, M. H. S. PÉREZ e P. PETRY. 2008. Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience*. 58:403-414.
- ACHAVAL, F. e A. OLMOS. 2003. Anfíbios y Reptiles del Uruguay. GRAPHIS, Montevideo, Uruguay.
- ASTORT, E. 1983. Observaciones sobre el comportamiento estacional de *Hydromedusa tectifera* Cope, *Phrynops hilarii* (Dum. y Bib.) y *Platemys spixii* (Dum. y Bib.) en cautiverio (Testudines- Chelidae). Asociación Herpetológica Argentina. 1:8.
- BARRETO, L. e G. MOREIRA. 1996. Seasonal variation in age structure and spatial distribution of a savanna larval anuran assemblage in Central Brazil. *Journal of Herpetology*. 30:87-92.
- BENNETT, D. H., J. W. GIBBONS e J. C. FRANSON. 1970. Terrestrial activity in aquatic turtles. *Ecology*. 51:738-740.
- BERNSTEIN, N. P., R. J. RICHTSMEIERS, R. W. BLACK e B. R. MONTGOMERY. 2007. Home range and philopatry in the ornate box turtle, *Terrapene ornata ornata*, in Iowa. *American Midland Naturalist*. 157:162-174.
- BOARMAN, W. I., T. GOODLET, G. GOODLET e P. HAMILTON. 1998. Review of radio transmitter attachment technique for turtle research and recommendations for improvement. *herpetological Review*. 29:26-36.
- BODIE, J. R. e R. D. SEMLITSCH. 2000. Spatial and temporal use of floodplain habitats by lentic and lotic species of aquatic turtles. *Oecologia*. 2000:138-146.
- BONIN, F., B. DEVAUX e A. DUPRÉ. 2006. *Turtles of the World*. Johns Hopkins University Press.
- BOUR, R. e H. ZAHER. 2005. A new species of *Mesoclemmys*, from the open formations of northeastern Brazil (Chelonii, Chelidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*. 45:295-311.
- BOWNE, D. R., M. A. BOWERS e J. E. HINES. 2006. Connectivity in an agricultural landscape as reflected by interpond movements of a freshwater turtle. *Conservation Biology*. 20:780-791.
- BOWNE, D. R. e H. R. WHITE. 2004. Searching strategy of the painted turtle *Chrysemys picta* across spatial scales. *Animal Behaviour*. 68:1401-1409.
- BOYER, D. R. 1965. Ecology of the basking habit in turtles. *Ecology*. 46:99-118.
- BRANDÃO, R. A. e A. B. ARAÚJO. 2002. A herpetofauna associada às matas de galeria no Distrito Federal, p. 560-604. *In: Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria*. J. F. Ribeiro, C. E. L. Fonseca, e J. C. Sousa-Silva (eds.). EMBRAPA/CPAC, Planaltina, DF.
- BRANDÃO, R. A., A. SEBEN e G. J. ZERBINI. 2006. A herpetofauna da área de proteção ambiental do Cafuringa, p. 241-248. *In: APA de Cafuringa: a última fronteira natural do Distrito Federal*. P. B. Netto, V. V. Mecnas, e E. S. Cardoso (eds.). SEMARH/GDF, Brasília, DF.
- BRANDÃO, R. A., G. J. ZERBINI, A. SEBEN e F. B. MOLINA. 2002. Notes on distribution and habitats of *Acanthochelys spixii* and *Phrynops vanderhaegei* (Testudines, Chelidae) in Central Brazil. *Bol. Asoc. Herpetolol. Esp.* 13:11-15.



- BRASIL, M. A. 2008. Ecologia alimentar de *Acanthochelys spixii* (Testudines, Chelidae) no Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal., p. 60. *In: Pós-Graduação em Biologia Animal*. Vol. Mestrado. UnB, Brasília.
- BURNHAM, K. P. e D. R. ANDERSON. 2002. Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach. Springer Science + Business Media, LLC, New York.
- BUSKIRK, J. 1991. The spiny-neck turtle (*Platemys spixii*) in and out of captivity. *The Vivarium*. 3:29-31.
- CAGLE, F. R. 1939. A system of marking turtles for future identification. *Copeia*. 1939:170-173.
- CARTER, S. L., C. A. HAAS e J. C. MITCHELL. 2000. Movements and activity of bog turtles (*Clemmys muhlenbergii*) in Southwestern Virginia. *Journal of Herpetology*. 34:75-80.
- CEI, J. M. 1993. Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina. *Herpetofauna de las selvas subtropicales, puna y pampas*. Monografie di Museo Regionale de Scienze Naturali, Torino, Itália.
- CHELAZZI, G., T. NAZIRIDIS, S. BENVENUTI, A. UGOLINI e A. J. CRIVELLI. 2007. Use of river-wetland habitats in a declining population of the terrapin (*Mauremys rivulata*) along the Strymon River, northern Greece. *Journal of Zoology*. 271:154-161.
- CHEN, T. H. e K. Y. LUE. 1999. Population characteristics and egg production of the yellow-margined box turtle, *Cuora flavomarginata flavomarginata* in northern Taiwan. *Herpetologica*. 55:487-498.
- CHESSMAN, B. C. 1987. Atmospheric and aquatic basking of the Australian freshwater turtle *Emydura macquarii* (Gray) (Testudines: Chelidae). *Herpetologica*. 43:301-306.
- . 1988. Habitat preferences of freshwater turtles in the Murray Valley, Victoria and New South Wales. *Aust. Wildl. Res.*:485-491.
- CLAUSSEN, D. L., M. S. FINKLER e M. M. SMITH. 1997. Thread trailing of turtles: methods for evaluating spatial movements and pathway structure *Canadian Journal of Zoology*. 75:2120-2128.
- CLOBERT, J., M. MASSOT, J. LECOMTE, G. SORCI, M. DE FRAIPONT e R. BARBAULT. 1994. Determinants of dispersal behavior: the common lizard as a case study., p. 183-206. *In: Lizard Ecology, Historical and Experimental Perspectives*. L. J. Vitt e E. R. Pianka (eds.). Princenton University Press, Princenton, New Jersey, USA.
- COELHO, P. M. Z., F. C. B. BOSON e S. E. GERKEN. 1975. Potencialidade de predação à *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) por duas espécies de quelônios sul-americanos: *Platemys spixii* (Duméril e Bibron, 1835) e *Chrysemys (Trachemys) dorbignii* (Duméril e Bibron, 1835). *Ciência e Cultura*. 27:301-303.
- COLLI, G. R., R. P. BASTOS e A. B. ARAÚJO. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. *In: The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. P. S. Oliveira e R. J. Marquis (eds.). Columbia University Press, New York, NY, US.
- CONGDON, J. D., A. E. DUNHAM e R. C. VAN LOBEN SELS. 1993. Delayed sexual maturity and demographics of blanding's turtles (*Emydoidea blandingii*). Implications for conservation and management in long-lived organisms. *Conservation Biology*. 7:826-833.
- CONGDON, J. D., J. W. GIBBONS e J. L. GREENE. 1983. Parental investment in the chicken turtle (*Deirochelys reticularia*). *Ecology*. 64:419-425.
- CRAWFORD, K. M., J. R. SPOTILA e E. A. STANDORA. 1983. Operative environmental temperatures and basking behavior of the turtle *Pseudemys scripta*. *Ecology*. 64:989-999.

- D'AMATO, A. F. e S. A. A. MORATO. 1991. Notas biológicas e localidades de registro de *Platemys spixii* (Duméril & Bribon, 1835) (Testudines: Chelidae) para o estado do Paraná, Brasil. *Acta Biologica Leopoldinense*. 13:119-130.
- DENARDO, D. 1996. Reproductive biology, p. 212-224. *In: Reptile Medicine and Surgery*. D. R. Mader (ed.). W.B. Saunders Company an imprint of Elsevier Science, Philadelphia, USA.
- DOODY, J. S., J. E. YOUNG e A. GEORGES. 2002. Sex differences in activity and movements in the pig-nosed turtle, *Carettochelys insculpta*, in the wet-dry tropics of Australia. *Copeia*. 2002:93-103.
- DOSAPEY, T. e R. R. F. MONTAÑO. 2004. Estructura de la población y telemetría de *Acanthochelys macrocephala* (Testudines, Chelidae) en los humedales del sureste del chaco de Santa Cruz, Bolivia. *Memorias: Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica*:166-171.
- DUMÉRIL, A. M. C. e G. BIBRON. 1835. Érpétologie général au histoire naturelle completé des reptiles., p. 404-452. *In: Librarie Encyclopédique de Roret*. Vol. 2, Paris.
- ERNST, C. H. 1983. *Platemys spixii*. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles*. 326:1-2.
- ERNST, C. H. e R. W. BARBOUR. 1989. *Turtles of the World*. Smithsonian Institution, Washington, DC, USA.
- ESRI. 2006. ArcGIS 9.2, Redlands, CA.
- ESTRADES, A., S. CLAVIJO-BAQUET e A. FALLABRINO. 2008. Tortugas dulceacuícolas del Uruguay, p. 180-185. *In: Almanaque 2008*. Vol. 2008. Banco de Seguros del Estado, Montevideo, Uruguay.
- FREIBERG, M. A. 1981. *Turtles of South America*. T. H. F. Publications, Neptune, NJ, USA.
- GIBBONS, J. W. 1982. Reproductive patterns in turtles. *Herpetologica*. 38:222-227.
- GIBBONS, J. W. e J. L. GREENE. 1979. X-ray photography: a technique to determine reproductive patterns of freshwater turtles. *Herpetologica*. 35:86-89.
- GIBBONS, J. W., J. L. GREENE e J. D. CONGDON. 1983. Drought-related responses of aquatic turtle populations. *Journal of Herpetology*. 17:242-246.
- . 1990. Temporal and spatial movement patterns of sliders and other turtles, p. 201-216. *In: Life History and Ecology of the Slider Turtle*. J. W. Gibbons (ed.). Smithsonian Institute Press, Washington, DC, USA.
- GIBBONS, J. W. e J. E. LOVICH. 1990. Sexual dimorphism in turtles with emphasis on the slider turtle (*Trachemys scripta*). *Herpetological Monographs*. 4:1-29.
- GRAHAM, T. 1995. Habitat use and population parameters of the spotted turtle, *Clemmys guttata*, a species of special concern in Massachusetts. *Chelonian Conservation and Biology*. 1:207-214.
- HART, D. R. 1983. Dietary and habitat shift with size of red-eared turtles (*Pseudemys scripta*) in a Southern Louisiana population. *Herpetologica*. 39:285-290.
- HARTWIG, T. S. e E. KIVIAT. 2005. Microhabitat association of blanding's turtles in natural and constructed wetlands in Southeastern New York. *The Journal of Wildlife Management*. 71:576-582.
- HAXTON, T. e M. BERRILL. 2001. Seasonal activity of spotted turtles (*Clemmys guttata*) at the northern limit of their range. *Journal of Herpetology*. 35:606-614.
- HELLGREN, E. C., R. T. KAZMAIER, D. C. RUTHVEN III e D. R. SYNATZSKE. 2000. Variation in tortoise life history: demography of *Gopherus berlandieri*. *Ecology*. 81:1297-1310.
- HEYER, W. R., M. A. DONNELLY, R. W. MCDIARMID, L. A. HAYEK e M. S. FOSTER. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

- HORTA, G. F. 2004. Levantamento das espécies de quelônios semi-aquáticos no Parque Olhos D'água, Brasília, DF., p. 35. Vol. Bacharelado em Biologia. UniCEUB, Brasília, DF.
- HUEY, R. B. e M. SLATKIN. 1976. Cost and benefits of lizard thermoregulation. *The Quarterly Review of Biology*. 51:363-384.
- IBAMA e FUNATURA. 1998. Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília - Revisão. IBAMA, Brasília, DF.
- IGLAY, R. B., J. L. BOWMAN e N. H. NAZDROWICZ. 2006. A Comparison of two methods for studying box turtle movements. *Wildlife Society Bulletin*. 34:208-210.
- . 2007. Eastern box turtle (*Terrapene carolina carolina*) movements in a fragmented landscape. *Journal of Herpetology*. 41:102-106.
- IUCN. 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. Vol. 2007.
- IVERSON, J. B. 1992. A Revised Checklist with Distribution Maps of the Turtles of the World. Privately printed, Richmond, Indiana
- JACOB, A. A. e R. RUDRAN. 2003. Radiotelemetria em estudos populacionais, p. 285-342. *In: Métodos de Estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre*. L. Cullen Jr, r. Rudran, e C. Valladares-Padua (eds.). UFPR- Fundação o Boticário de Proteção á Natureza, Curitiba, PR.
- JENNINGS, A. H. 2007. Use of habitats and microenvironments by juvenile Florida box turtles, *Terrapene carolina bauri*, on Egmont Key. *Herpetologica*. 63:1-10.
- KING, F. W. e R. L. BURKE. 1997. Crocodylian, Tuatara, and Turtle Species of the World: An Online Taxonomic and Geographic Reference. Vol. 2006. Association of Systematics Collections, Washington DC.
- KLEMENS, M. W. 2000. Turtle Conservation. Smithsonian Books, Washington, D.C. and London, UK.
- KLINK, C. A. e R. B. MACHADO. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology*. 19:707-713.
- KNAPP, C. R. e A. K. OWENS. 2005. Home range and habitat associations of a Bahamian Iguana: implications for conservation. *Animal Conservation*. 2005:269-278.
- LEHMANN, H. 1988. Beobachtungen bei einer ersten Nachzucht von *Platemys spixii* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines, Chelidae). *Salamandra*. 24:1-6.
- LEMA, T. 2002. Os Répteis do Rio Grande do Sul: Atuais e Fósseis - Biogeografia e Ofidismo. EDIPUCRS, Porto Alegre.
- LEMA, T. e M. T. S. FERREIRA. 1990. Contribuição ao conhecimento dos Testudines do Rio Grande do Sul (Brasil) - lista sistemática comentada (Reptilia). *Acta Biologica Leopoldinense*. 12:125-164.
- LIGON, D. B. e P. A. STONE. 2003. Radiotelemetry reveals terrestrial estivation in Sonoran mud turtles (*Kinosternon sonoriense*). *Journal of Herpetology*. 37:750-754.
- LITZGUS, J. D. e R. J. BROOKS. 2000. Habitat and temperature selection of *Clemmys guttata* in a northern population. *Journal of Herpetology*. 34:178-185.
- LITZGUS, J. D. e T. A. MOSSEAU. 2004. Home range and seasonal activity of Southern spotted turtles (*Clemmys guttata*): implications for management. *Copeia*. 2004:804-817.
- LOEHR, V. J. T. 2002a. Diet of the Namaqualand speckled padloper, *Homopus signatus signatus*, in early spring. *African Journal of Herpetology*. 51:47-55.
- . 2002b. Population characteristics and activity patterns of the Namaqualand speckled padloper (*Homopus signatus signatus*) in the early spring. *Journal of Herpetology*. 36:378-389.
- . 2003. Annual temperature fluctuation in the natural habitat of the Namaqualand speckled padloper, *Homopus signatus signatus*. *Radiata*. 12:25-27.

- . 2004. A new thread-trailing method for small tortoises in densely structured habitats. *Turtle and Tortoise newsletter*:13-14.
- . 2008. The ecology of the world's smallest tortoise, *Homopus signatus signatus*: effects of rainfall, p. 110. *In*: Department of Biodiversity and Conservation Biology. Vol. PHD. University of the Western Cape, South Africa.
- LOEHR, V. J. T., B. T. HENEN e M. D. HOFMEYER. 2004. Reproduction of the smallest tortoise, the namaqualand speckled padloper, *Homopus signatus signatus*. *Herpetologica*. 60:444-454.
- MAGNUSSON, W. E., A. C. LIMA, V. L. COSTA e R. C. VOGT. 1997. Home range of the turtle, *Phrynops rufipes*, in an isolated reserve in central Amazonia, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*. 2:494-499.
- MCCORD, W. P., M. JOSEPH-OUENI e W. W. AND LAMAR. 2001. A taxonomic reevaluation of *Phrynops* (Testudines: Chelidae) with the description of two new genera and a new species of *Batrachemys*. *Revista de Biologia Tropical*. 49:715-764.
- MÉTRAILLER, S. 2005. Note sur des durées d'incubation records pour *Acanthochelys spixii* (Duméril & Bibron, 1835). *Manouria*. 8:1-5.
- MIORANDO, P. S. 2006. Ritmo de atividade diário e sazonal de *Acanthochelys spixii* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines, Chelidae) em uma área de banhados temporários no Parque Estadual de Itapeva, Torres – RS, p. 36. Vol. Bacharelado em Ciências Biológicas. UFRGS, Porto Alegre, RS.
- MOLINA, F. B. 1998. Comportamento e biologia reprodutiva dos cágados *Phrynops geoffroanus*, *Acanthochelys radiolata* e *Acanthochelys spixii* (Testudines, Chelidae) em cativeiro. *Revista de Etologia*. n. especial:25-40.
- MOLINA, F. B. e R. ROCHA E SILVA. 1990. Reproductive biology of *Acanthochelys spixii* (Testudines: Chelidae) in captivity. *Tortoises & Turtles - IUCN Tortoise and Freshwater Specialist Group*. 5:15.
- MOLL, D. e E. O. MOLL. 2004. *The Ecology, Exploitation and Conservation of River Turtles*. Oxford University Press, New York, NY.
- MONTEIRO FILHO, E. L. A., P. R. MANZANI e W. R. SILVA. 1994. *Platemys spixii* (grooved sideneck turtle) parasitism. *herpetological Review*. 25:25.
- MORALES-VERDEJA, S. A. e R. C. VOGT. 1997. Terrestrial movements in relation to aestivation and the annual reproductive cycle of *Kinosternon leucostomum*. *Copeia*. 1997:123-130.
- MORROW, J. L., J. H. HOWARD, S. A. SMITH e D. K. POPPEL. 2001. Home range and movements of the bog turtle (*Clemmys muhlenbergii*) in Maryland. *Journal of Herpetology*. 35:68-73.
- MYERS, N., R. A. MITTERMEIER, C. G. MITTERMEIER, G. A. B. DA FONSECA e J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 403:853-858.
- NIMER, E. 1989. *Climatologia do Brasil*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Rio de Janeiro, RJ.
- ORBARD, M. E. e R. J. BROOKS. 1981. A radio-telemetry and mark-recapture study of activity in the common snapping turtle, *Chelydra serpentina*. *Copeia*. 1981:630-637.
- PASZKO, L. e A. HERNANDO. 2005. Dados preliminares sobre la biología y densidad relativa de *Acanthochelys pallidipectoris* (Chelonia: Chelidae) en el Parque Nacional Chaco (Chaco, Argentina). *Comunicaciones científicas e tecnológicas 2005*. Resumen: B-066.
- PERILLO, K. M. 1997. Seasonal movements and habitat preferences of spotted turtles (*Clemmys guttata*) in North Central Connecticut. *Chelonian Conservation and Biology*. 2:445-447.

- PETERSON, C. C. e P. A. STONE. 2000. Physiological capacity for aestivation of the sonoran mud turtle, *Kinosternon sonoriense*. *Copeia*. 2000:684-700.
- PIANKA, E. R. e L. J. VITT. 2003. Lizards, windows to the evolution of diversity. University of California Press, Berkeley, California, US.
- PIKE, D. A. 2006. Movement patterns, habitat use and growth of hatchling tortoises, *Gopherus polyphemus*. *Copeia*. 2006:68-76.
- PLUMMER, M. V. e D. B. FARRAR. 1981. Sexual dietary differences in a population of *Trionyx Muticus*. *Journal of Herpetology*. 15:175 - 179.
- POUGH, F. H., R. M. ANDREWS, J. E. CADLE, M. L. CRUMP, A. H. SAVITZKY e K. D. WELLS. 2001. *Herpetology*. Prentice-Hall, New Jersey, US.
- PRITCHARD, P. C. H. e P. TREBBAU. 1984. The Turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Salt Lake City.
- QUINN, N. W. S. e D. P. TATE. 1991. Seasonal movements and habitat of wood turtles (*Clemmys insculpta*) in Algoquin Park, Canada. *Journal of Herpetology*. 25:217-220.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2008. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- RHODIN, A. G. J., R. ROCHA E SILVA e R. A. MITTERMEIER. 1984. Distribution of the South American chelid turtles *Platemys radiolata* and *Platemys spixii*. *Copeia*. 1984 (3):780-786.
- RIBAS, E. R. e E. L. A. MONTEIRO FILHO. 2002. Distribuição e hábitat das tartarugas de água-doce (Testudines, Chelidae) do Estado do Paraná, Brasil. *Biociências*. 10:15-32.
- RIBEIRO, J. F. e B. M. T. WALTER. 2008. As principais fitofisionomias do Cerrado, p. 1279. *In: Cerrado - Ecologia e Flora*. Vol. 1. S. M. Sano, S. P. Almeida, e J. F. Ribeiro (eds.). Embrapa Cerrados, Brasília, DF.
- RICHARD, E. 1994. Sobre el status biogeográfico de las tortugas dulceacuícolas (Chelonii: Chelidae) de la provincia de Mendoza, Argentina., p. 287-291. *In: An.I Cong. Arg. Limnologia*, Tankay. Vol. 1.
- RICHARD, E. e T. WALLER. 2000. Caracterización de las tortugas de Argentina. *In: Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina*. E. O. Lavilla, E. Richard, e G. J. Scrocchi (eds.). Asociacion Herpetológica Argentina, Buenos Aires, Argentina.
- ROE, J. e A. GEORGES. 2007. Heterogeneous wetland complexes, buffer zones, and travel corridors: Landscape management for freshwater reptiles. *Biological Conservation*. 135:67-76.
- ROWE, J. W. 2003. Activity and movements of midland painted turtles (*Chrysemys picta marginata*) living in a small marsh system on Beaver Island, Michigan. *Journal of Herpetology*. 37:342-353.
- RUEDA-ALMONACID, J. V., J. L. CARR, R. A. MITTERMEIER, J. V. RODRIGUEZ-MAHECHA, R. B. MAST, R. C. VOGT, A. G. J. RHODIN, J. D. L. OSSA-VELÁSQUEZ, J. N. RUEDA e C. G. MITTERMEIER. 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del Trópico. Panamericana, Formas e Impresos, S.A., Bogotá, Colombia.
- SCHUBAUER, J. P. 1981. A reliable radio-telemetry tracking system suitable for studies of chelonians. *Journal of Herpetology*. 15:117-120.
- SCHUBAUER, J. P., J. W. GIBBONS e J. R. SPOTILA. 1990. Home range and movement patterns of slider turtles inhabiting Par Pond, p. 223-232. *In: Life History and Ecology of the Slider Turtle*. J. W. Gibbons (ed.). Smithsonian Institute Press, Washington, DC, USA.
- SIMPSON, E. H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*:163: 688.

- SMITH, K. R., J. A. HURLEY e R. A. SEIGEL. 1997. Reproductive biology and demography of gopher tortoises (*Gopherus polyphemus*) from the Western portion of their range. *Chelonian Conservation and Biology*. 2:596-600.
- SOUZA, F. L. 2004. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). *Phyllomedusa*. 3:15-27.
- . 2005. Geographical distribution patterns of South American side-necked turtles (Chelidae), with emphasis on Brazilian Species *Revista Española de Herpetología*. 19:33-46.
- SOUZA, F. L. e A. S. ABE. 1997. Population structure, activity, and conservation of the neotropical freshwater turtle, *Hydromedusa maximiliani*, in Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*. 2:521-525.
- . 1998. Resource partitioning by the neotropical freshwater turtle, *Hydromedusa maximiliani*. *Journal of Herpetology*. 32:106 - 112.
- SOUZA, F. L. e F. B. MOLINA. 2007. Estado atual do conhecimento de quelônios no Brasil, com ênfase para as espécies não amazônicas, p. 264-277. *In: Herpetologia no Brasil II*. L. B. Nascimento e M. E. Oliveira (eds.). Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, MG.
- STICKEL, L. F. 1950. Populations and home range relationships of the box turtle *Terrapene carolina* (Linnaeus). *Ecological Monographs*. 20:351-378.
- STRANG, C. A. 1983. Spatial and temporal activity patterns in two terrestrial turtles. *Journal of Herpetology*. 17:43-47.
- TABACHNICK, B. G. e L. S. FIDELL. 2007. *Using Multivariate Statistics*. Allyn and Bacon, Boston, USA.
- THOMAS, R. B., N. VOGRIN e R. ALTIG. 1999. Sexual and seasonal differences in behavior of *Trachemys scripta* (Testudines, Emydidae). *Journal of Herpetology*. 33:511-515.
- TOZZETI, A. M. e L. F. TOLEDO. 2005. Short-term movement and retreat sites of *Leptodactylus labyrinthicus* (Anura: Leptodactylidae) during the breeding season: a spool-and-line tracking study. *Journal of Herpetology*. 39:640-644.
- UNESCO. 2001. *Vegetação do Distrito Federal - Tempo e Espaço*. UNESCO Brasil, Brasília, DF.
- VANZOLINI, P. E., A. M. M. RAMOS-COSTA e L. J. VITT. 1980. *Répteis das Caatingas*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, RJ.
- VAZ-FERREIRA, R. e B. S. SORIANO. 1960. Notas sobre reptiles del Uruguay. *Revista de la Facultad de Humanidades y Ciencias*:133-206.
- VINKE, T. e S. VINKE. 2001. The turtle and tortoise fauna of the central Chaco of Paraguay. *Radiata*. 10:1-19.
- . 2008. Die Pantanal- Plattschildkröte, *Acanthochelys macrocephala*, erobert den Dornbuschtrockenwald. *Schildkötten im fokus*. 5:22-31.
- WALLER, T. 1988. Notas sobre la distribución de *Acanthochelys spixii* (D. y B., 1835) y *Acanthochelys pallidipectoris* (Freiberg, 1945) en la Argentina (Testudines:Chelidae). *Amphibia y Reptilia (conservación)*. 1:93-98.
- WILSON, M. F. 1984. *Vertebrate Natural History*. CBS College Publishing, Philadelphia, USA.
- YEOMANS, S. R. 1995. Water-finding in adult turtles: random search or oriented behaviour? *Animal Behaviour*. 1995:977-987.
- ZAR, J. H. 1999. *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall, Inglewood Cliffs, NY, USA.
- ZERBINI, G. J. e R. A. BRANDÃO. 2001. Anfíbios e répteis no Lago Paranoá, p. 128-133. *In: Olhares sobre o Lago Paranoá*. F. O. Fonseca, P. B. Netto, e C. V. Cavalcante (eds.). SEMARH/GDF, Brasília.

ZUG, G. R., L. J. VITT e J. P. CALDWELL. 2001. Herpetology: an introductory biology of Amphibians and Reptiles. Academic press, San Diego, CA, USA.

Tabela 1. Resultados do processo de "model averaging" relacionando deslocamentos/dia de *Acanthochelys spixii* a sete parâmetros climáticos. coef: coeficientes médios, var: variância incondicional, se: erro padrão, ase: erro padrão ajustado, imp: importância relativa (soma dos pesos de Akaike dos modelos que incluem a variável).

	coef	var	se	ase	imp
Interseção	9,89105	6,62836	2,57456	6,81490	
Temperatura mínima do ar	<b>0,91542</b>	0,40888	0,63944	0,41872	0,956
Temperatura da água	<b>-0,54847</b>	0,24784	0,49784	0,25590	0,931
Temperatura média do ar	-0,38596	0,54340	0,73716	0,55071	0,463
Umidade relativa média do ar	0,02110	0,02948	0,17169	0,02987	0,433
Temperatura máxima do ar	<b>-0,7060</b>	0,18776	0,43332	0,19085	0,301
Insolação	-0,00197	0,00460	0,06782	0,00468	0,258
Pluviosidade	-0,00062	0,00142	0,03766	0,00145	0,227
Sexo (machos)	-0,04522	0,10588	0,32540	0,10826	0,157
Sexo (jovens)	-0,15764	0,29334	0,54161	0,29599	0,157



Tabela 2. Resultados do processo de “model averaging” relacionando atividade (taxas de captura) de *Acanthochelys spixii* a um parâmetro sazonal e sete parâmetros climáticos. coef: coeficientes médios, var: variância incondicional, se: erro padrão, ase: erro padrão ajustado, imp: importância relativa (soma dos pesos de Akaike dos modelos que incluem a variável).

	coef	var	se	ase	imp
Interseção	-17,01615	6,05908	2,46152	6,18720	
Temperatura máxima do ar	<b>0,78436</b>	0,36037	0,60031	0,36662	0,983
Umidade relativa média do ar	0,05637	0,03094	0,17589	0,03149	0,871
Temperatura média do ar	-0,19005	0,29621	0,54425	0,29962	0,421
Temperatura mínima do ar	-0,12677	0,21282	0,46133	0,21531	0,382
Pluviosidade	0,00074	0,00132	0,03628	0,00133	0,335
Insolação	-0,00161	0,00340	0,05828	0,00344	0,299
Temperatura da água	0,01117	0,02581	0,16066	0,02626	0,244

Tabela 3. Resultados do processo de “model averaging” relacionando a amplitude de nicho (índice inverso de Simpson) de *Acanthochelys spixii* a um parâmetro categórico (sexo) e sete parâmetros climáticos. coef: coeficientes médios, var: variância incondicional, se: erro padrão, ase: erro padrão ajustado, imp: importância relativa (soma dos pesos de Akaike dos modelos que incluem a variável).

	Coef	var	se	ase	imp
Interseção	1,48968	3,54636	1,88318	3,64112	
Temperatura da água	- <b>0,15136</b>	0,16862	0,41063	0,17141	0,594
Insolação	- 0,00057	0,00410	0,06403	0,00416	0,425
Temperatura máxima do ar	0,08121	0,13475	0,36709	0,13666	0,376
Umidade relativa média do ar	0,00628	0,01182	0,10871	0,01201	0,313
Pluviosidade	0,00057	0,00107	0,03271	0,00109	0,300
Temperatura mínima do ar	0,04068	0,08145	0,28539	0,08300	0,298
Temperatura média do ar	0,05293	0,11495	0,33904	0,11708	0,291
Sexo (machos)	0,03334	0,07695	0,27739	0,07889	0,210

### Legenda das figuras

Fig. 1 A) adulto de *Acanthochelys spixii* Foto: Thiago Barros; B) armadilha de funil utilizada nas capturas ; C) Lagoa do Henrique durante a estação chuvosa; D) Lagoa do Henrique durante a estação seca; E) Lagoa do Exército durante a estação chuvosa; F) Lagoa do Exército durante a estação seca; G) carretel fixado na carapaça de *Acanthochelys spixii* no PNB e H) fêmea encontrada predada na Lagoa do Henrique.

Fig. 2 Mapa do Parque Nacional de Brasília. A linha vermelha demonstra os limites (aproximados) da área atual (42.389 ha), os pontos em verde representam as duas lagoas onde foram encontrados indivíduos de *Acanthochelys spixii*, e as áreas em amarelo representam os demais recursos hídricos do PNB.

Fig. 3 Categorias de micro-habitat para as duas lagoas. A) área aberta com vegetação esparsa ou sem vegetação no fundo; B) e C) área aberta com vegetação no fundo; D) área com macrófitas; E) touceiras; F) e G) vegetação flutuante, neustônica e H) ilhas submersas de vegetação.

Fig. 4 Carta-imagem da Lagoa do Henrique (LH) classificada com as categorias de microhabitat.

Fig. 5 Carta-imagem da Lagoa do Exército (LE) classificada com as categorias de microhabitat.

Fig. 6 Mapa da Lagoa do Henrique (LH) com os trajetos dos indivíduos monitorados sobrepostos às categorias de microhabitat.

Fig. 7 Mapa da Lagoa do Exército (LE) com os trajetos dos indivíduos monitorados sobrepostos às categorias de microhabitat.

Fig. 8 Variáveis ambientais que melhor explicam a variação em A) Movimentação ; B) Atividade, e C) Uso do espaço para *Acanthochelys spixii* no Parque Nacional de Brasília. Tmax é a temperatura máxima do ar; Tmin é a temperatura mínima do ar; Temp é a

temperatura média do ar e Tlagoas é a temperatura da água. Dados climáticos provenientes do INMET.

Fig. 9 I: Frequências do comportamento observado para machos, fêmeas e juvenis de *Acanthochelys spixii* durante os 15 meses de monitoramento. Ativo: animal nadando, boiando ou inclinado; inativo: imóvel no fundo da lagoa, hibernação; veg: associado à vegetação, touceiras, ilhas submersas e flutuantes; termo: termorregulação; ativo/veg: ativo associado à vegetação e termo/veg: termorregulação associada à vegetação. II: Resultado do teste de qui-quadrado demonstrando a relação entre as categorias de machos, fêmeas e jovens vs. comportamentos sendo as principais diferenças que fêmeas se mostraram mais inativas na vegetação e jovens se mostraram mais ativos na vegetação do que o esperado ao acaso.

Fig. 10 Atividade (número de capturas e recapturas) de *Acanthochelys spixii* no período de dezembro de 2004 a maio de 2008 no PNB.

Fig. 11 Imagem de raios-X, realizada no HVET-UnB, fêmea (E02D09) com quatro ovos.

Fig. 01

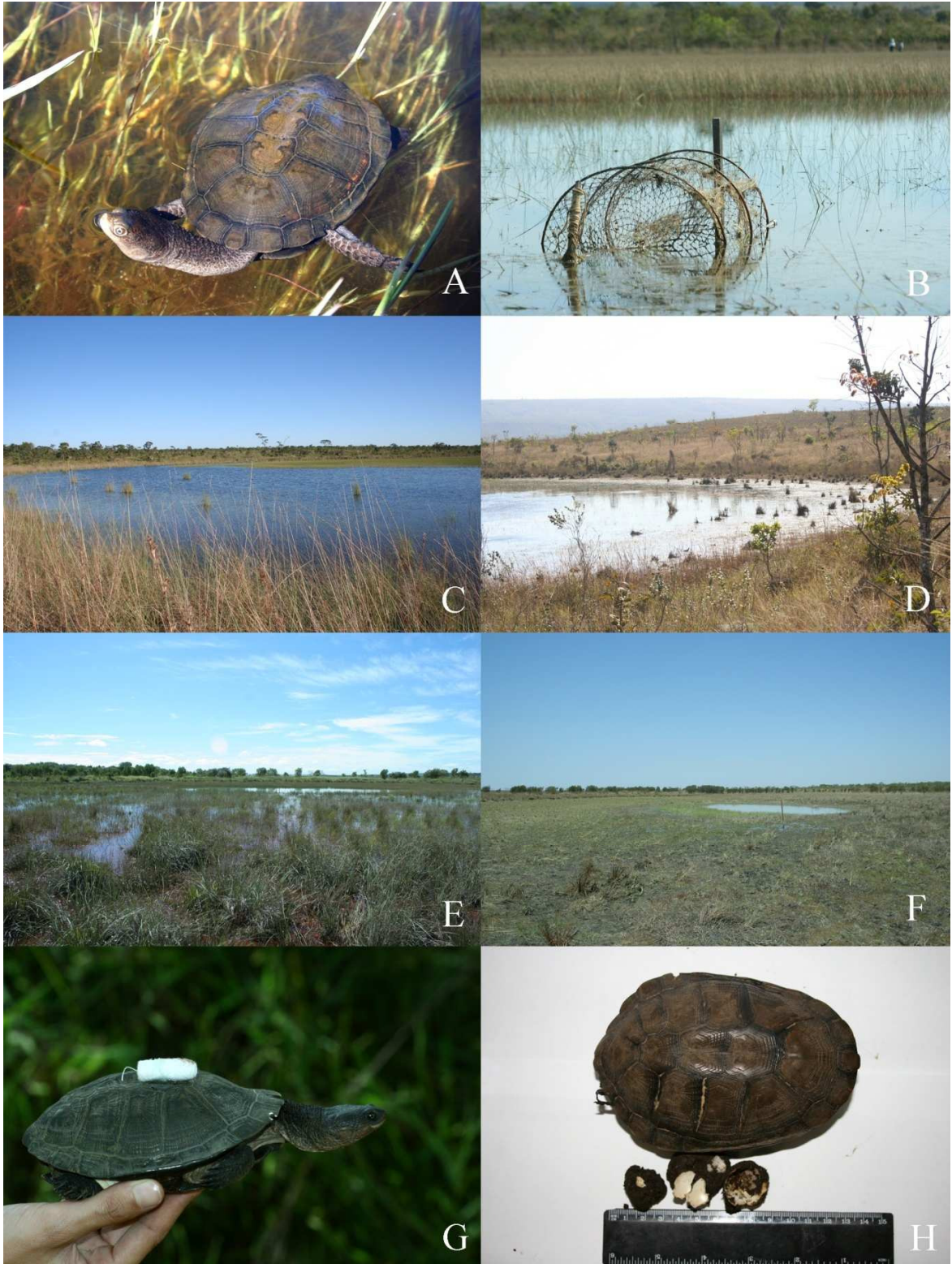


Fig. 02



Fig. 03

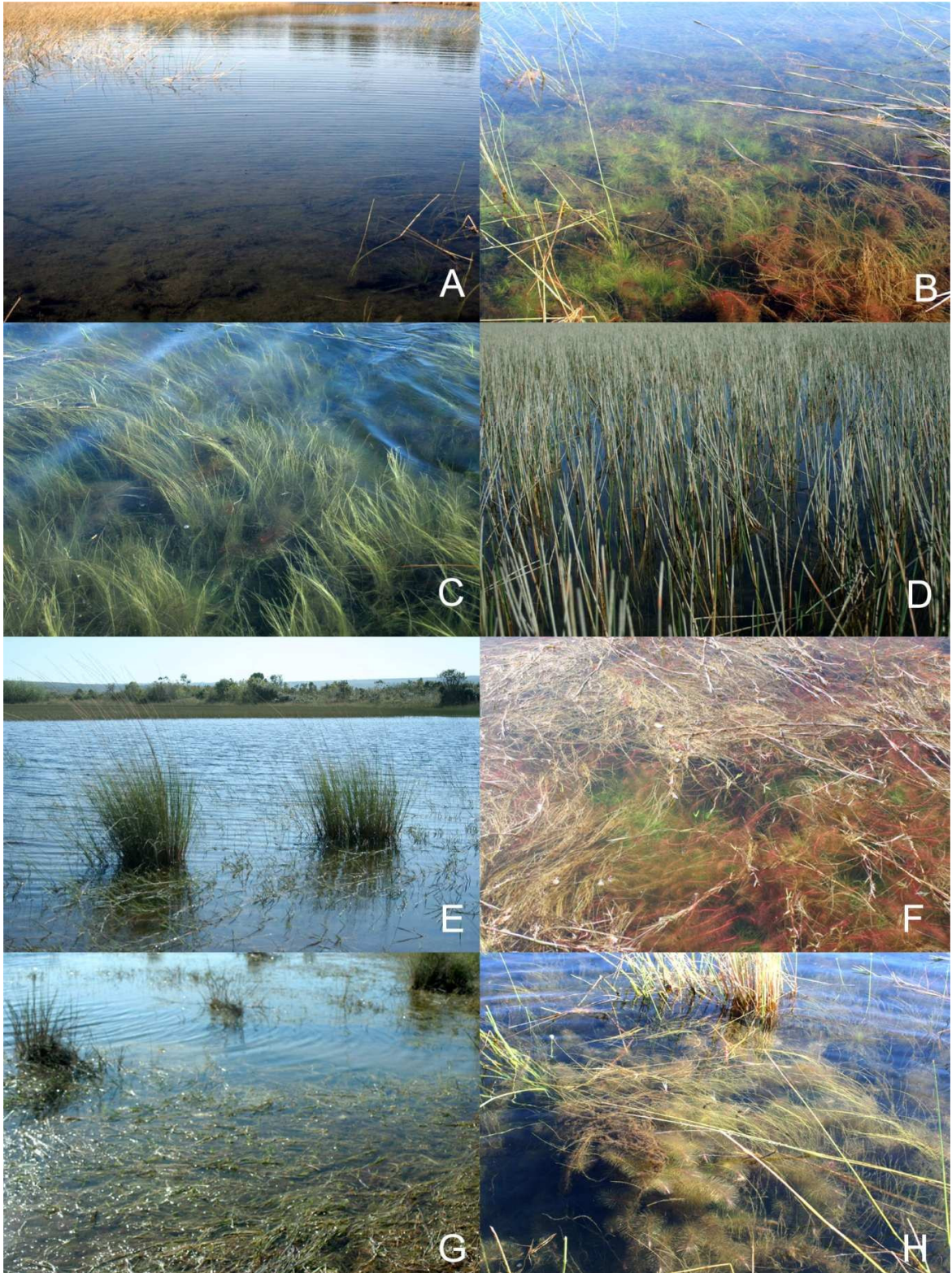


Fig. 04

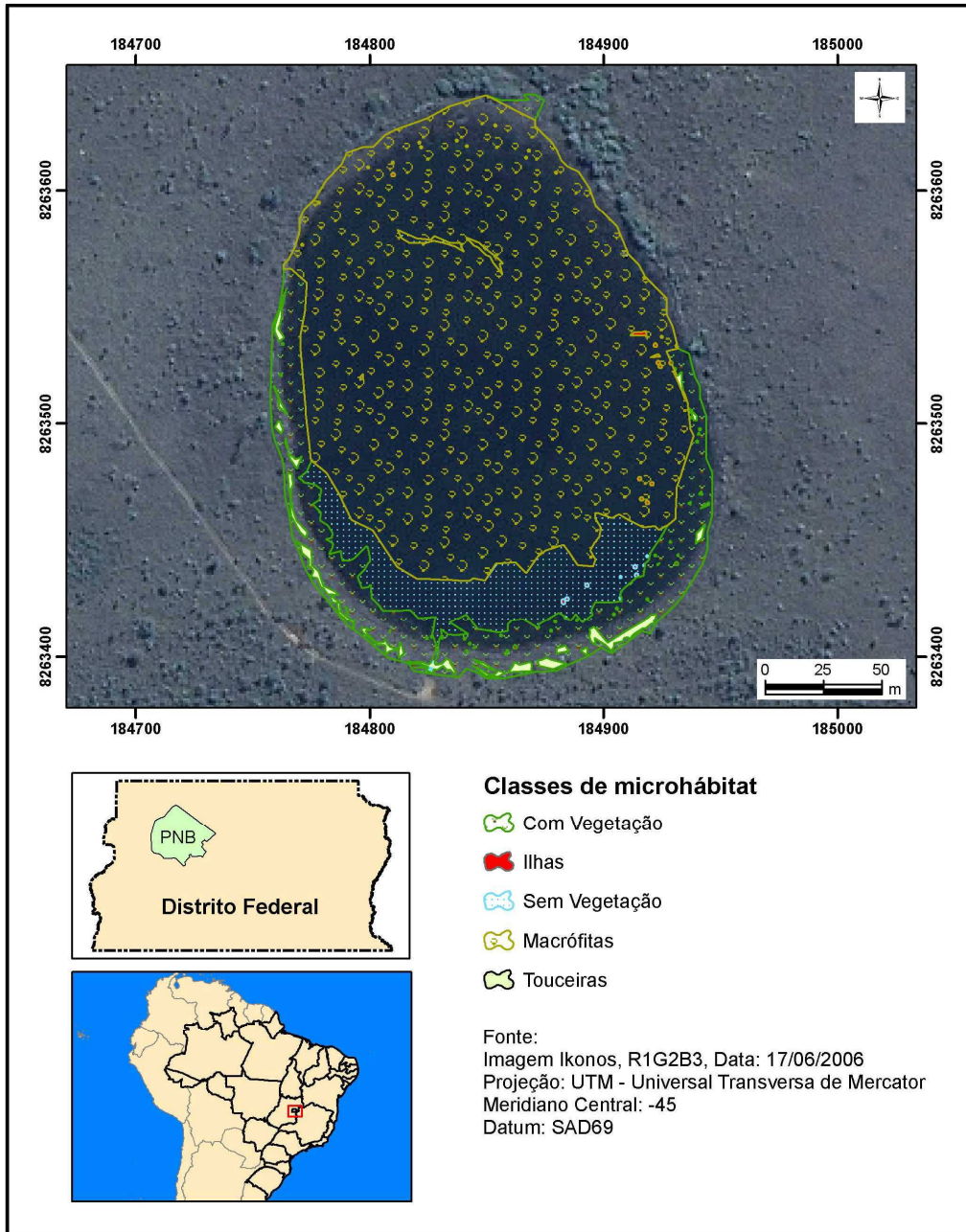




Fig. 05

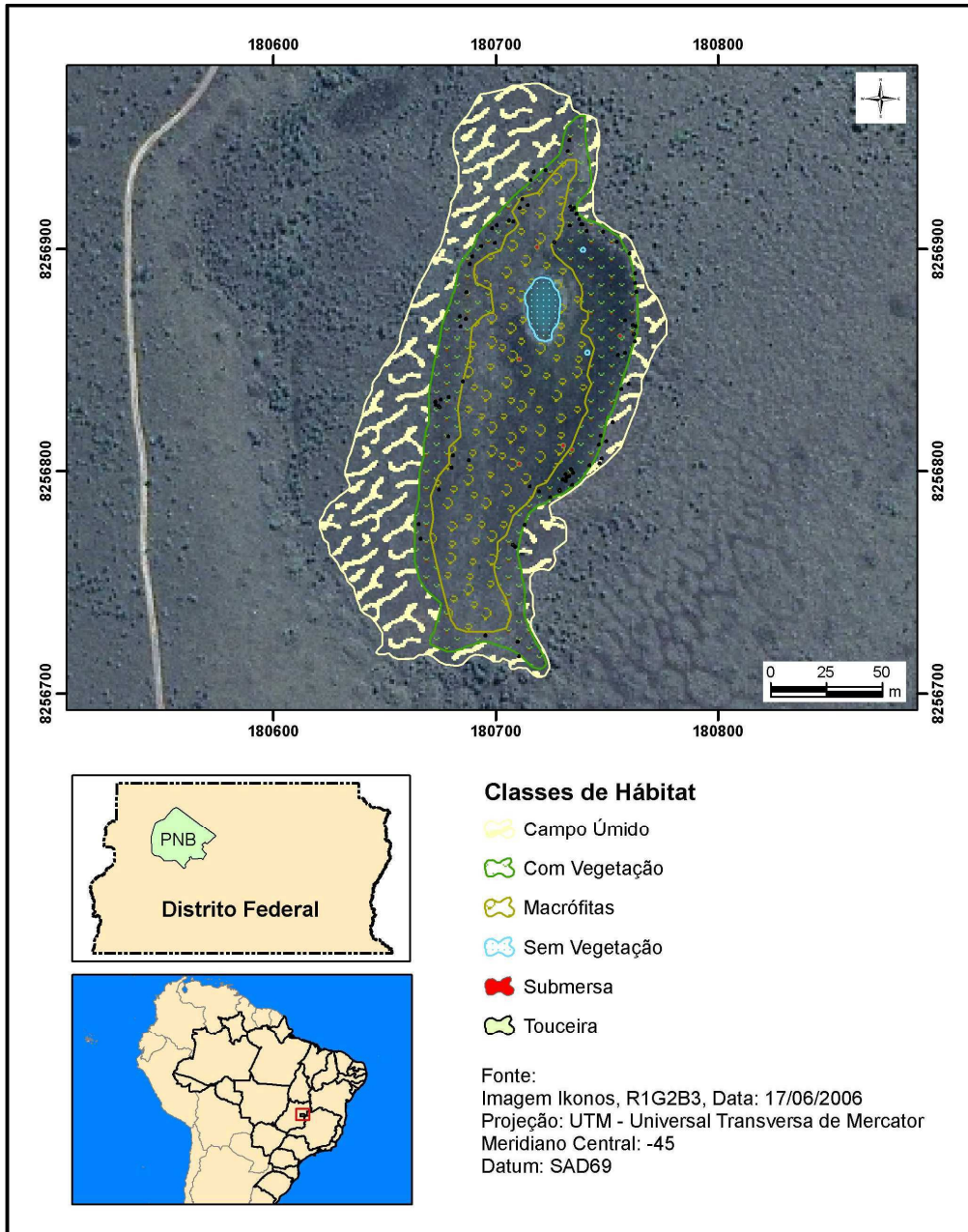


Fig. 06

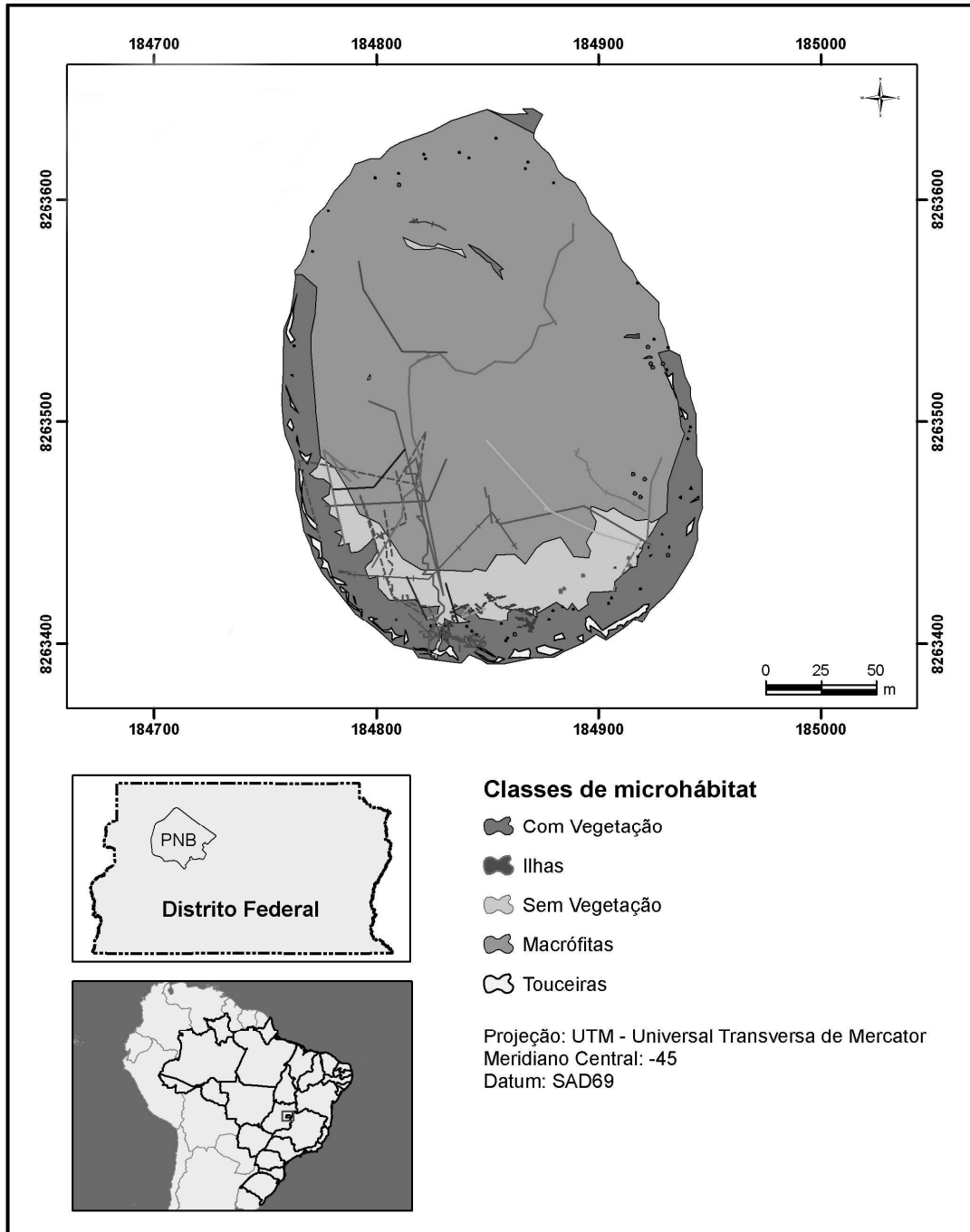


Fig. 07

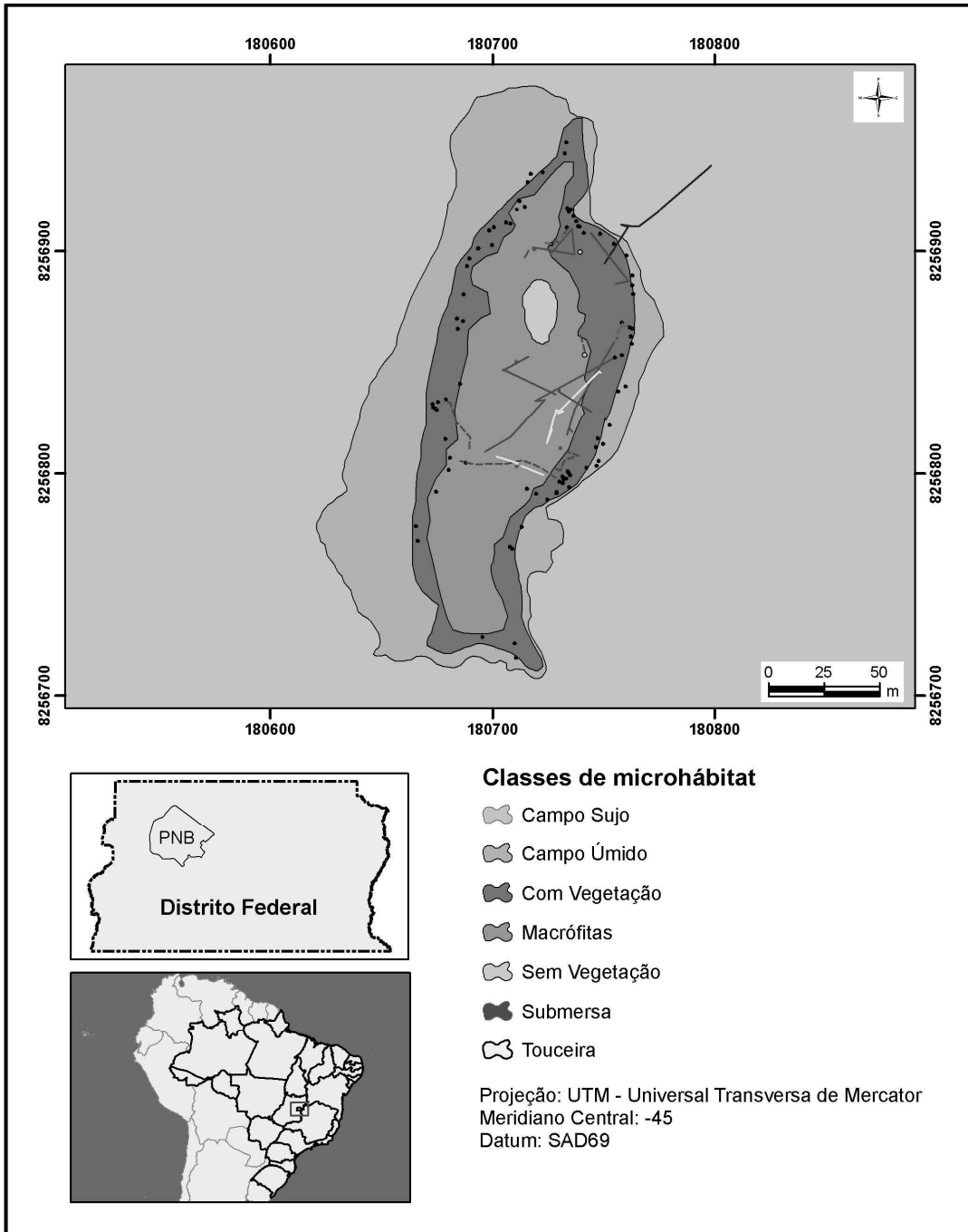
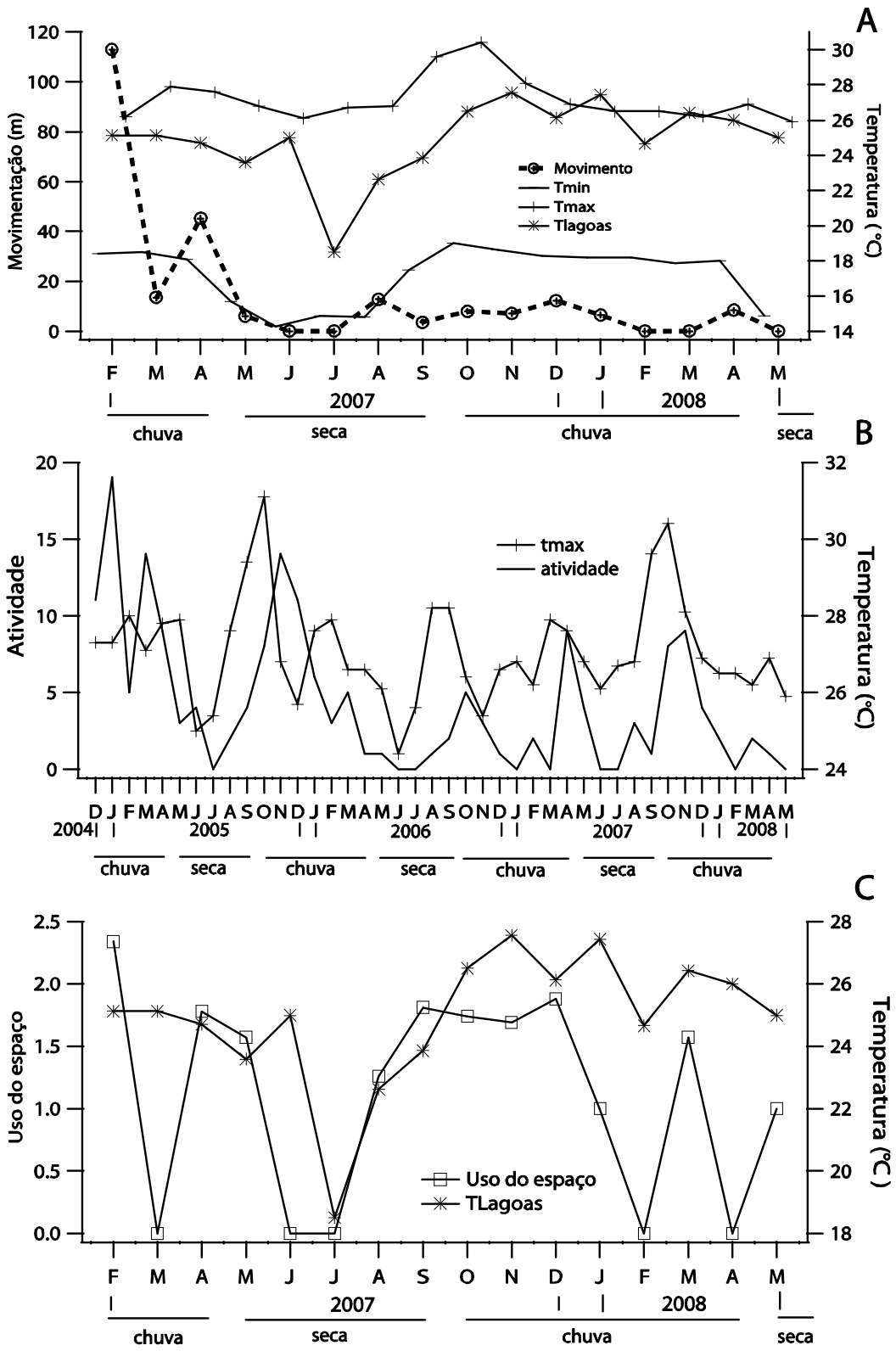
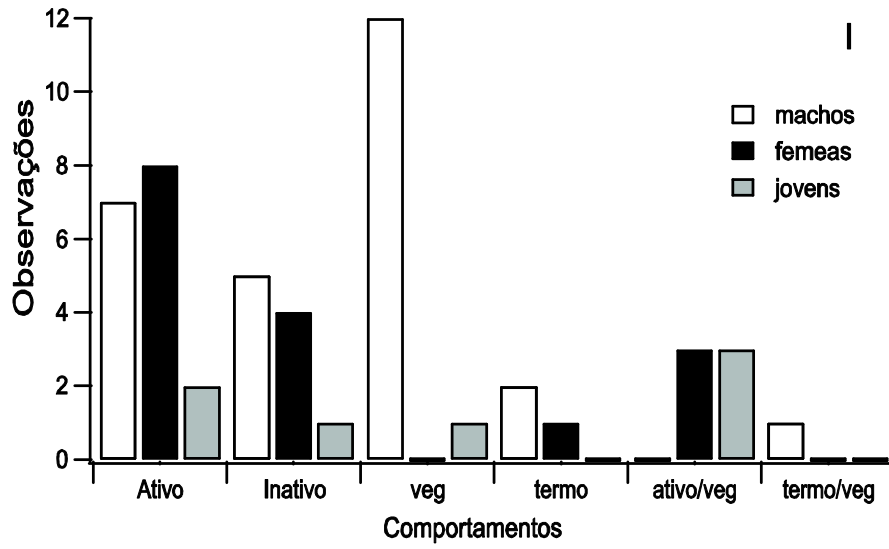


Fig. 08





**II**  
Relação entre M, F, J e comportamentos

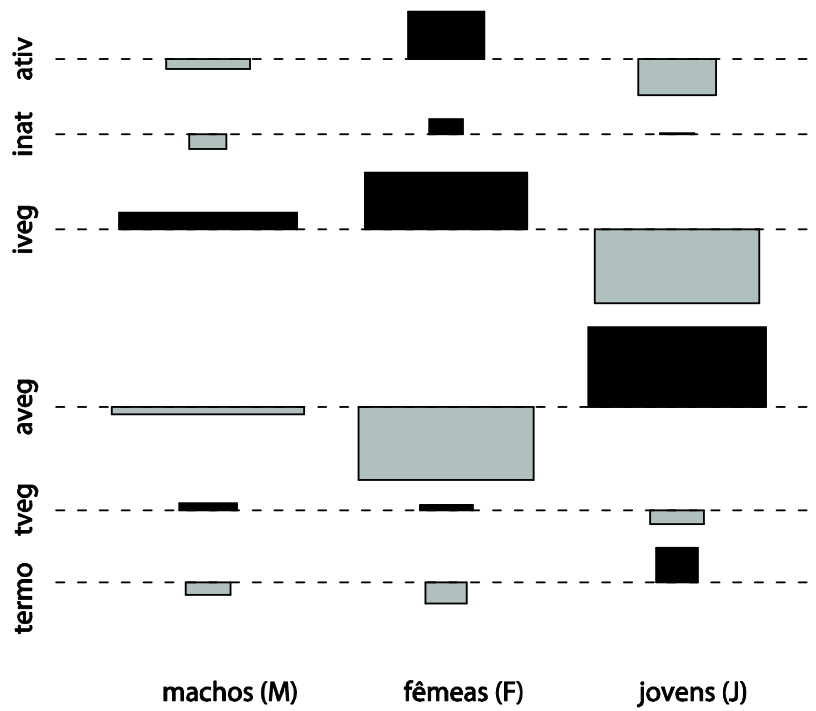
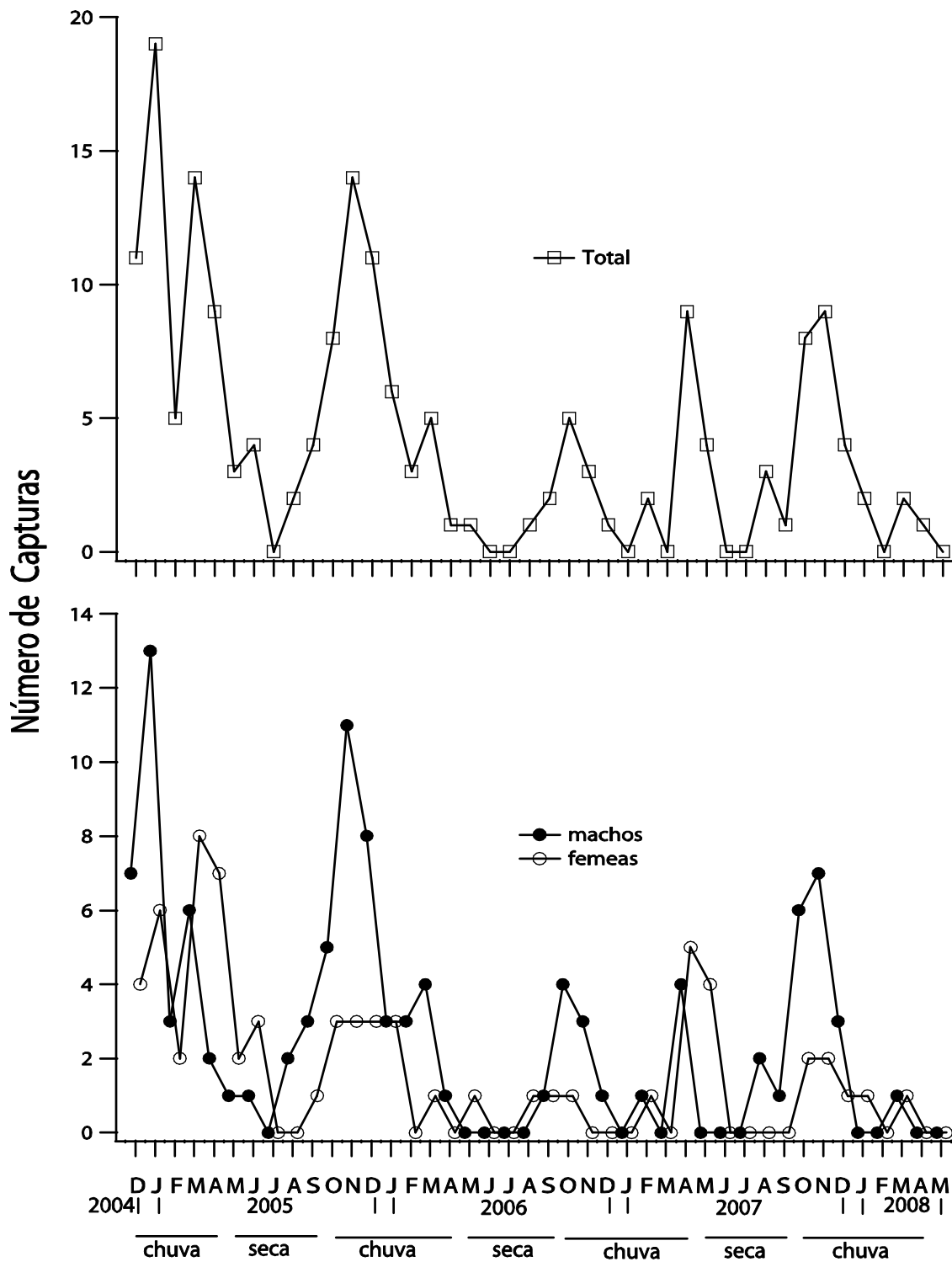


Fig. 10



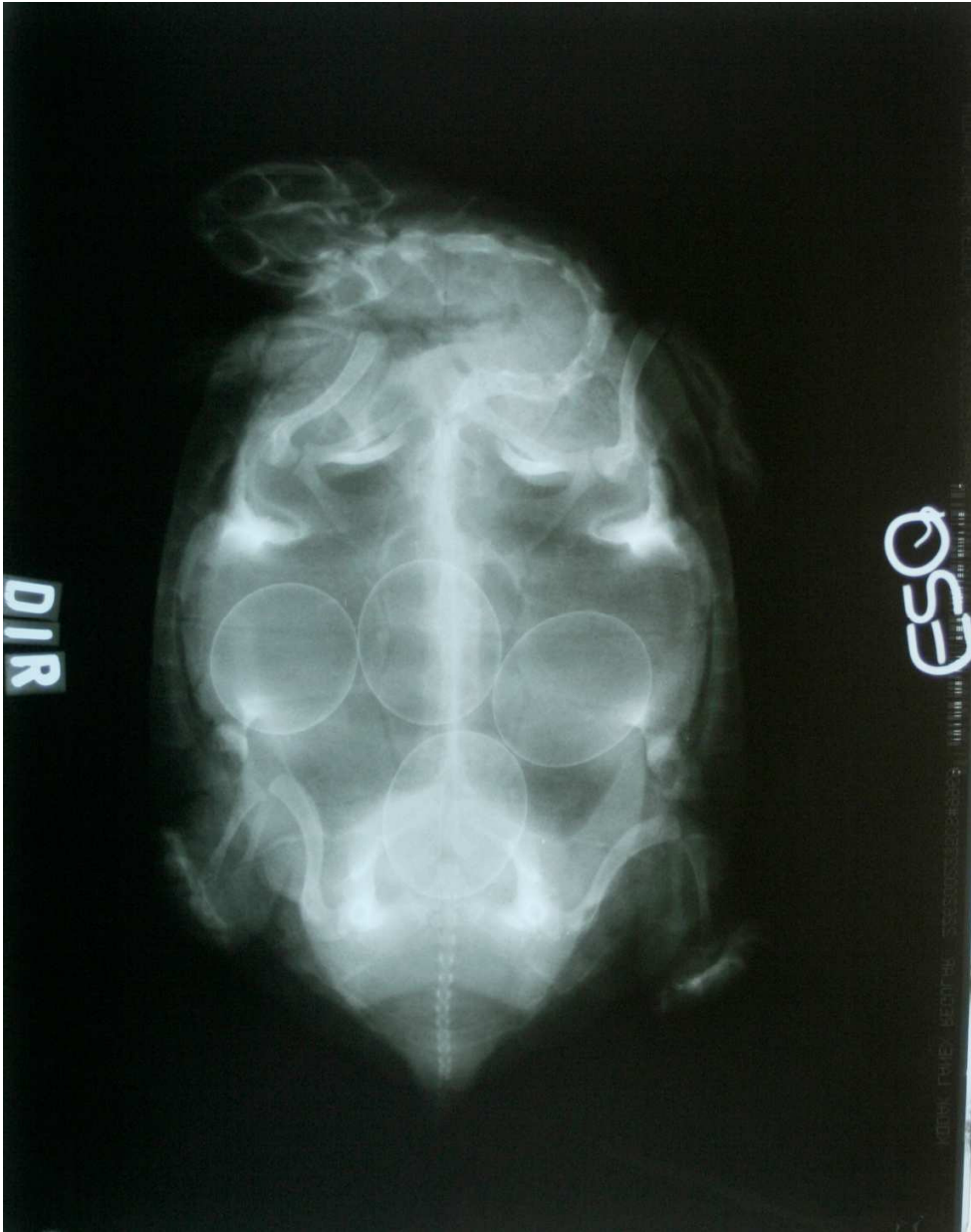


Fig. 11