



**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA**

**MOVIMENTAÇÃO E ÁREA DE USO DE ADULTOS DE *Peltocephalus dumerilianus***  
**(TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE) NA RESERVA BIOLÓGICA DO RIO TROMBETAS,**  
**PARÁ**

**NATHALIA GÓES DUARTE DE CASTRO**

**Manaus**  
**Março, 2013**

NATHALIA GÓES DUARTE DE CASTRO

**MOVIMENTAÇÃO E ÁREA DE USO DE ADULTOS DE *Peltocephalus dumerilianus*  
(TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE) NA RESERVA BIOLÓGICA DO RIO TROMBETAS,  
PARÁ**

Orientador - Richard Carl Vogt, Ph.D.

Dissertação apresentada ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Ecologia.

**Manaus  
Março, 2013**

## Ficha Catalográfica

Castro, Nathalia Góes Duarte de

Movimentação e área de uso de adultos de *Peltocephalus dumerilianus* (Testudines, Podocnemididae) na Reserva Biológica do Rio Trombetas, Pará / Nathalia Góes Duarte de Castro. -Manaus : [s.n.], 2013. xi --, f.: il. (algumas color.)

Dissertação (Mestrado)—INPA, Manaus, 2013.  
Orientador: Vogt, Richard Carl  
Área de concentração: Ecologia.

1. *Peltocephalus dumerilianus* 2. adultos. 3. Regime hidrológico . 4. Comportamento. I.

## Sinopse:

Estudou-se a movimentação de adultos de *Peltocephalus dumeilianus* na Reserva Biológica do rio Trombetas, Pará. Estimou-se a área de uso e os movimentos foram relacionados com variáveis ambientais e períodos do ciclo hidrológico.

**Palavras – chave:** Ecologia, quelônios amazônicos, movimentação, regime hidrológico.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudos concedida;

Ao Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) através Programa de Pós-Graduação em Ecologia pela oportunidade de fazer Mestrado;

Ao Projeto Tartarugas da Amazônia - Conservando para o Futuro e à Petrobras, através do Programa Petrobras Ambiental pelo financiamento do projeto de pesquisa;

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (IMCBio), pelo apoio logístico na REBIO Trombetas;

Ao meu orientador, Richard Vogt (Dick) pela oportunidade;

Ao José Lino, o melhor assistente de campo de todos os tempos,

A minha família por acreditar em mim e me apoiar sem fronteiras,

Aos meus amigos queridos, sem vocês a conclusão do trabalho seria impossível.

## RESUMO

O estudo da movimentação dos indivíduos é importante para compreender a história de vida dos animais e para fomentar estratégias de manejo e conservação das espécies. A movimentação de *Peltocephalus dumelirianus* teve relação significativa com a temperatura da água e com os estágios do ciclo hidrológico na qual os indivíduos se movimentam mais durante a vazante do rio Trombetas e menos durante a seca. O tamanho da área de uso e a movimentação dos indivíduos não mostraram diferenças entre os sexos e o comprimento da carapaça não influenciou os resultados. *P. dumerilianus* apresentou uma área de uso restrita durante o período de estudo e se conclui que para a manutenção da espécie é extremamente necessário a preservação do habitat.

**Palavras-chave:** quelônios amazônicos, pulso de inundação, cabeçudo.

## **ABSTRACT**

### **Movements and home range of adults of *Peltocephalus dumerilianus* in Biological reserve of Trombetas river, Pará**

The study of individual's movements is important to understand the life history of the animals and to promote strategies for management and conservation of species. *Peltocephalus dumerilianus*'s movements had a significant relationship with the water temperature and the hydrological cycle stages in which individuals move more during the ebb of the Trombetas river and less during drought. The size of land use and movement of individuals showed no differences between the sexes and the carapace length did not influence the results. *P. dumerilianus* showed a restricted area of use during the period of study and it is concluded that the maintenance of species is very necessary to preserve the habitat.

**Keywords:** Amazonian turtles, water level, Big headed amazon river turtle.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<i>Peltocephalus dumerilianus</i> (Schweigger, 1812).....	3
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
Objetivo Geral .....	5
Objetivos específicos.....	5
<b>Capítulo 1</b> .....	<b>6</b>
<b>Castro. N. G. D &amp; Vogt. R. C. 2013. Movimentação e área de uso de <i>Peltocephalus dumerilianus</i> (Testudines, Podocnemididae), na Reserva Biológica do rio Trombetas, Pará. Manuscrito formatado para <i>Acta Amazônica</i>.</b> .....	<b>6</b>
<b>RESUMO</b> .....	8
<b>ABSTRACT</b> .....	8
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	11
<b>RESULTADOS</b> .....	15
<b>DISCUSSÃO</b> .....	21
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	23
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	24

## Lista de Figuras

- Figura 1. Mapa da área de estudo. Destaque para o igarapé Mungubal onde foram realizadas as coletas das localizações. O igarapé desemboca no lago Erepecu e este, por sua vez, no rio Trombetas. .... 11
- Figura 2. Valores das Cotas do rio Trombetas (m) medidas a cada dez dias para os anos de 2011 e 2012, em Porto Trombetas, Pará..... 14
- Figura 3. Localizações dos indivíduos de *Peltocephalus dumelirianus* monitorados no igarapé Mungubal, Reserva Biológica do Rio Trombetas, Pará, entre os anos de 2011 e 2012..... 17
- Figura 4. Relação entre a temperatura média da água e a distância percorrida pelos indivíduos de *Peltocephalus dumerilianus* coletados no igarapé Mungubal, Reserva Biológica do Rio Trombetas, Pará, entre os anos de 2011 e 2012. Cada ponto no gráfico representa um trecho entre duas localizações subseqüentes no tempo. .... **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 5. Análise de variância (ANOVA) da distância total percorrida por *Peltocephalus dumerilianus* no igarapé Mungubal, Reserva Biológica do Rio Trombetas, Pará, e as fases do ciclo hidrológico do rio Trombetas entre os anos de 2011 e 2012. Cada ponto no gráfico representa um intervalo entre suas localizações consecutivas no tempo. .... 19

## INTRODUÇÃO

Investigar como os indivíduos se movimentam é importante para compreender a sua história de vida e determinar padrões ecológicos nas suas populações. Os padrões de movimentação das espécies não ocorrem de forma aleatória, os indivíduos buscam locais com maior disponibilidade de recursos como: alimentos, parceiros sexuais, abrigo e locais propícios para desova, estivação, termoregulação e fuga de predadores (Ossa-Velasquez e Vogt, 2011; Fachín-Téran *et al.*, 2005; Pezzuti, 2003; Pough *et al.*, 2001; Magnusson *et al.*). O espaço em que essas atividades ocorrem é denominado área de vida e área de uso (Zug *et al.*, 2001; Moll e Legler, 1971; Burt, 1943). A área de uso pode variar de acordo com as características biológicas e etológicas dos indivíduos como sexo, tamanho e estado reprodutivo e também características ambientais como precipitação e temperatura (Knapp e Owens, 2005; Litzgus e Mosseau, 2004; Pezzuti, 2003; Litzgus e Brooks, 2000; Perillo, 1997; Gibbons, 1986; Moll e Legler, 1971; Sexton, 1959; Cagle, 1944). A movimentação de quelônios aumenta durante o período de desova, as fêmeas buscam locais para a postura e, em algumas espécies, os machos as seguem até esses locais. (Fachín-Téran *et al.*, 2005). Além disso, quelônios de água doce podem deslocar em busca de novos ambientes quando seu habitat de origem sofre alterações drásticas como instabilidade e privação de recursos (Graham, 1995; Gibbons *et al.*, 1983).

O padrão de movimentação dos quelônios aquáticos amazônicos, em particular, é bastante influenciado pelo pulso das águas (Ossa-Velasquez e Vogt, 2011; Fachín-Téran *et al.*, 2005). Durante a estação seca, os indivíduos permanecem nos canais principais dos rios e as fêmeas buscam locais apropriados para desova. No período de cheia, os quelônios passam a procurar alimentos dentro da floresta inundada (Fachín-Téran *et al.*, 2005; Moreira e Vogt, 1990; Alho e Pádua, 1982a,b). Dessa maneira, alguns quelônios apresentam padrões sazonais de movimentação (Fachín-Téran *et al.*, 2005; Morrow *et al.*, 2001; Quinn e Tate, 1991).

Os rios amazônicos têm características físico-químicas e biológicas distintas e ciclos hidrológicos que geralmente apresentam variação sazonal decorrente do pulso monomodal de inundação, com secas, enchentes, cheias e vazantes (Junk *et al.*, 1989; Prance, 1979). Os rios amazônicos podem ser classificados por características físico-químicas da água, como coloração e condutividade (Pires e Prance, 1985; Prance,

1979), que variam em função de fatores paisagísticos regionais onde se encontram as nascentes. Os canais principais dos rios têm seus leitos periodicamente transbordados, e como resultado, as planícies vegetadas são alagadas (Junk *et al.*, 1989). As florestas de várzeas são alagadas por rios de águas brancas e os igapós por rios de águas pretas e /ou claras (Prance, 1980). A heterogeneidade dos ambientes periodicamente alagados pode influenciar os padrões de movimentação de quelônios e conseqüentemente a sua área de uso (Fachín-Terán *et al.*, 2005).

Poucos estudos de movimentação de quelônios foram realizados na Amazônia brasileira. Magnusson *et al.* (1997) mostraram que indivíduos adultos de *Rhinemys rufipes* mantêm áreas pequenas e fixas em uma área de terra firme dentro da Reserva Adolpho Ducke no estado do Amazonas. No entanto, fêmeas de *Podocnemis sextuberculata*, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, deslocaram aproximadamente 18 km do sistema de áreas alagáveis no Jarauá para praias adjacentes no rio Japurá em migrações de nidificação (Fachín-Terán *et al.*, 2005). Para a espécie de estudo, *Peltocephalus dumerilianus*, existe um único trabalho que aborda aspectos de sua movimentação. O estudo foi realizado em dois tributários do rio Negro e os autores concluíram que as fêmeas se locomoveram mais que os machos da espécie (Ossa-Velasquez e Vogt, 2011).

A determinação de padrões de movimentação e área de uso em quelônios amazônicos ainda é bastante escassa, embora importante para o planejamento de planos de manejo e conservação (Roe *et al.*, 2004; Gibbons, 1990). Conhecer as áreas que os animais utilizam é possível identificar os sítios com os recursos necessários para a espécie em estudo e assim, preservar essas habitats. Embora a movimentação de indivíduos de uma população de *P. dumerilianus* tenha sido monitorada na bacia do rio Negro (Ossa-Velasquez e Vogt, 2011), os fatores que influenciam esses padrões ainda são desconhecidos. Dessa forma, este estudo teve o objetivo de estimar a área de uso de uma população de *P. dumerilianus* e testar a influência de características do ambiente na movimentação da espécie, para gerar informações que darão subsídios para melhorar a conservação desses quelônios na Reserva Biológica do Rio Trombetas.

*Peltocephalus dumerilianus* (Schweigger, 1812)

A espécie *P. dumerilianus*, conhecida popularmente como cabeçudo, tem ampla distribuição, ocorrendo na Bacia Amazônica desde o rio Orinoco na Venezuela, leste da Colômbia, leste do Equador, nordeste do Peru, Guiana Francesa e Brasil (Iverson e Vogt, 2002). No Brasil, o cabeçudo ocorre nos estados do Amazonas (Vogt, 2008), Pará (Vogt, 2008) e Roraima (Emysystem, 2010).

Diferente da maioria dos quelônios da família Podocnemididae, o machos de *P. dumerilianus* são maiores que as fêmeas (Iverson e Vogt, 2002). O comprimento da carapaça dos machos atinge até 52 cm e das fêmeas, 47 cm. O peso pode variar de oito a 15 kg (Iverson e Vogt, 2002; Medem, 1983). Tanto machos como as fêmeas atingem a maturidade sexual entre 27 e 30 cm de comprimento da carapaça (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007).

O cabeçudo habita preferencialmente rios, igapós e lagoas de água preta, mas também são encontrados, embora em menor número, em rios de água branca e clara, em áreas com um a três metros de profundidade (Vogt, 2008; Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Pritchard e Trebbau, 1984). Estudos comportamentais da espécie em cativeiro, e a presença de membranas interdigitais pouco desenvolvidas, sugere que a espécie está mais associada ao substrato, em áreas com pouca ou nenhuma correnteza (Medem, 1983,1960).

*Peltocephalus dumerilianus* é a espécie que mais consome matéria animal entre todos os Podocnemididae da América do Sul (Pérez-Emán e Paolillo, 1997). Além de peixes e invertebrados, a espécie se alimenta de algas, plantas aquáticas, frutos e sementes (Ossa-Velasquez, 2007; Pérez-Emán e Paolillo, 1997). A maioria das sementes é encontrada intacta no estômago e nos intestinos, sugerindo que esses quelônios absorvem os nutrientes disponíveis nas camadas externas das sementes, e por isso podem ser importantes dispersores (Vogt, 2008).

Em contraste com as outras espécies da família Podocnemididae, *P. dumerilianus* não desova em praias abertas, mas em areias com muita deposição de matéria orgânica na floresta de igapó, barrancos próximos às raízes de árvores caídas, cupinzeiros, áreas cobertas por serrapilheira, tronqueiras e na lama (Félix-Silva, 2003; Vogt, 2001; Rebêlo e Lugli, 1996; Pritchard e Trebbau, 1984; Vanzolini, 1977). A postura solitária (Medem 1983) é feita entre um e dois metros e meio das margens dos igarapés. Na Reserva Biológica do Rio Trombetas, no Pará, a nidificação ocorre entre os

meses de Agosto e Setembro e no Rio Negro, nas proximidades de Barcelos, entre Setembro e Outubro (Vogt, 2008). Os ninhos podem conter de três a 25 ovos (Vogt, 2001; Vogt et al., 1994) e o período de incubação pode durar de 100 a 135 dias (Vogt, 2008). A profundidade dos ninhos varia de 12 a 24 cm de diâmetro e os ovos possuem entre 50,2 mm a 58,5 mm de comprimento e 34 a 39 mm de largura (Vogt, 2008).

A espécie de estudo é a menos conhecida de sua família (Vogt *et al.*, 1994), mas assim como as outras Podocnemididae, é amplamente utilizada na alimentação humana (Vogt, 2008). A predação humana ocorre principalmente sobre adultos, sobretudo no rio Negro, onde a espécie é a mais consumida (Vogt, 2008). Segundo Pezzuti *et al.* (2004), a espécie é uma das mais consumidas pela população ribeirinha do Parque Nacional do Jaú. Devido à dificuldade de localização dos ninhos, a predação humana sobre os ovos é pequena (Vogt, 2008).

## OBJETIVOS

### Objetivo Geral

Investigar o padrão de movimentação de adultos de *Peltocephalus dumerilianus* e estimar a área de uso na Rebio Rio Trombetas.

### Objetivos específicos

1 – Testar se existe diferença na distância total percorrida entre machos e fêmeas adultos de *Peltocephalus dumerilianus*;

2 – Testar se existe diferença no tamanho da área de uso entre machos e fêmeas adultos da espécie;

3 – Testar se existe influência do estágio do ciclo hidrológico na movimentação de indivíduos adultos;

4- Testar se o tamanho da carapaça influencia na distância total percorrida dos indivíduos e no tamanho da área de uso;

5– Testar se parâmetros ambientais como profundidade, temperatura e velocidade da correnteza do igarapé influenciam na movimentação dos indivíduos.

## Capítulo 1

---

Castro. N. G. D & Vogt. R. C. 2013. Movimentação e área de uso de *Peltocephalus dumerilianus* (Testudines, Podocnemididae), na Reserva Biológica do rio Trombetas, Pará. Manuscrito formatado para *Acta Amazônica*.

Movimentação de área de uso de *Peltocephalus dumerilianus* (Testudines, Podocnemididae) na Reserva Biológica do rio Trombetas, Pará

Nathalia Góes Duarte de CASTRO<sup>1</sup> (castro.nathalia .gd@gmail.com)

Richard Carl VOGT<sup>1</sup> (vogt@inpa.gov.br)

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA. Avenida André Araújo, número: 2936, Campus II, Aleixo. Cep: 69083-001, Manaus, Amazonas.

Movimentação e área de uso de *Peltocephalus dumerilianus* (Testudines, Podocnemididae) na Reserva Biológica do rio Trombetas, Pará

## RESUMO

O estudo da movimentação dos indivíduos é importante para compreender a história de vida dos animais e para fomentar estratégias de manejo e conservação das espécies. A movimentação de *Peltocephalus dumelirianus* teve relação significativa com a temperatura da água e com os estágios do ciclo hidrológico na qual os indivíduos se movimentam mais durante a vazante do rio Trombetas e menos durante a seca. O tamanho da área de uso e a movimentação dos indivíduos não mostraram diferenças entre os sexos e o comprimento da carapaça não influenciou os resultados. *P. dumerilianus* apresentou uma área de uso restrita durante o período de estudo e se conclui que para a manutenção da espécie é extremamente necessário a preservação do habitat.

**Palavras-chave:** quelônios amazônicos, pulso de inundação, cabeçudo.

## ABSTRACT

### **Movements and home range of adults of *Peltocephalus dumerilianus* in Biological reserve of Trombetas river, Pará**

The study of individual's movements is important to understand the life history of the animals and to promote strategies for management and conservation of species. *Peltocephalus dumelirianus*'s movements had a significant relationship with the water temperature and the hydrological cycle stages in which individuals move more during the ebb of the Trombetas river and less during drought. The size of land use and movement of individuals showed no differences between the sexes and the carapace length did not influence the results. *P. dumerilianus* showed a restricted area of use during the period of study and it is concluded that the maintenance of species is very necessary to preserve the habitat.

**Keywords:** Amazonian turtles, water level, Big-headed amazon river turtle.

## INTRODUÇÃO

Investigar como os indivíduos se movimentam é importante para compreender a sua história de vida e determinar padrões ecológicos nas suas populações. Os padrões de movimentação das espécies não ocorrem de forma aleatória, os indivíduos buscam locais com maior disponibilidade de recursos como: alimentos, parceiros sexuais, abrigo e locais propícios para desova, estivação, termoregulação e fuga de predadores (Magnusson *et al.*, 1997; Pough *et al.*, 2001; Pezzuti, 2003; Fachín-Téran *et al.*, 2005; Ossa-Velasquez e Vogt, 2011). O espaço em que essas atividades ocorrem é denominado área de vida e área de uso (Burt, 1943; Moll e Legler, 1971; Zug *et al.*, 2001) e pode variar de acordo com as características biológicas e etológicas dos indivíduos como sexo, tamanho e estado reprodutivo e também características ambientais como precipitação e temperatura (Cagle, 1944; Sexton, 1959; Moll e Legler, 1971; Gibbons, 1986; Perillo, 1997; Litzgus e Brooks, 2000; Pezzuti, 2003; Litzgus e Mosseau, 2004; Knapp e Owens, 2005).

O padrão de movimentação dos quelônios aquáticos amazônicos, em particular, é bastante influenciado pelo pulso das águas (Fachín-Téran *et al.*, 2005; Ossa-Velasquez e Vogt, 2011). Durante a estação seca, os indivíduos permanecem nos canais principais dos rios e as fêmeas buscam locais apropriados para desova. No período de cheia, os quelônios passam a procurar alimentos dentro da floresta inundada (Alho e Pádua, 1982a,b; Moreira e Vogt, 1990; Fachín-Téran *et al.*, 2005). Dessa maneira, alguns quelônios apresentam padrões sazonais de movimentação (Quinn e Tate, 1991; Morrow *et al.*, 2001; Fachín-Téran *et al.*, 2005).

Os rios amazônicos têm características físico-químicas e biológicas distintas e ciclos hidrológicos que geralmente apresentam variação sazonal decorrente do pulso monomodal de inundação, com secas, enchentes, cheias e vazantes (Prance, 1979; Junk *et al.*, 1989). Os canais principais dos rios têm seus leitos periodicamente transbordados, e como resultado, as planícies vegetadas são alagadas (Junk *et al.*, 1989) criando um ambiente mais heterogêneo que pode influenciar os padrões de movimentação de quelônios e conseqüentemente a sua área de uso (Fachín-Terán *et al.*, 2005).

Poucos estudos de movimentação de quelônios foram realizados na Amazônia brasileira (Magnusson *et al.*, 1997; Fachín-Terán *et al.*, 2005; Souza, 2012). Para a espécie de estudo, *Peltocephalus dumerilianus*, existe um único trabalho que aborda aspectos de sua movimentação. O estudo foi realizado em dois tributários do rio Negro

e os autores concluíram que as fêmeas se locomoveram mais que os machos da espécie (Ossa-Velasquez e Vogt, 2011).

A espécie *P. dumerilianus*, conhecida popularmente como cabeçudo, tem ampla distribuição, ocorrendo na Bacia Amazônica desde o rio Orinoco na Venezuela, leste da Colômbia, leste do Equador, nordeste do Peru, Guiana Francesa e Brasil (Iverson e Vogt, 2002). No Brasil, o cabeçudo ocorre nos estados do Amazonas (Vogt, 2008), Pará (Vogt, 2008) e Roraima (Emysystem, 2010). Os machos da espécie são maiores que as fêmeas (Iverson e Vogt, 2002) e ambos atingem a maturidade sexual entre 27 e 30 cm de comprimento da carapaça (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). O cabeçudo habita preferencialmente rios, igapós e lagoas de água preta (Vogt, 2008; Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Pritchard e Trebbau, 1984) e possui uma dieta onívora (Ossa-Velasquez, 2007; Pérez-Emán e Paolillo, 1997). Alguns autores sugerem que a espécie pode ser uma boa dispersora de sementes (Vogt, 2008).

A espécie de estudo é a menos conhecida de sua família (Vogt *et al.*, 1994), mas assim como as outras Podocnemididae, é amplamente utilizada na alimentação humana (Vogt, 2008). A predação humana ocorre principalmente sobre adultos, sobretudo no rio Negro, onde a espécie é a mais consumida (Vogt, 2008). Segundo Pezzuti *et al.* (2004), a espécie é uma das mais consumidas pela população ribeirinha do Parque Nacional do Jaú. Devido à dificuldade de localização dos ninhos, a predação humana sobre os ovos é pequena (Vogt, 2008).

A determinação de padrões de movimentação e área de uso em quelônios amazônicos ainda é bastante escassa, embora importante para o planejamento de planos de manejo e conservação (Roe *et al.*, 2004; Gibbons, 1990). Conhecer as áreas que os animais utilizam é possível identificar os sítios com os recursos necessários para a espécie em estudo e assim, preservar essas habitats. Embora a movimentação de indivíduos de uma população de *P. dumerilianus* tenha sido monitorada na bacia do rio Negro (Ossa-Velasquez e Vogt, 2011), a população dos cabeçudos do Rio Trombetas pode se comportar de maneira diferente sendo importante investigar os fatores que influenciam a movimentação desse grupo, já que esses padrões também são desconhecidos para a espécie. Dessa forma, este estudo teve o objetivo de estimar o deslocamento e área de uso de uma população de *P. dumerilianus* e testar a influência de características do ambiente na movimentação da espécie, para gerar informações que darão subsídios para melhorar a conservação desses quelônios na Reserva Biológica do Rio Trombetas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo: O trabalho foi realizado no Igarapé Mungubal, inserido na Reserva Biológica (Rebio) do Rio Trombetas, Unidade de Conservação de Proteção Integral (SNUC, 2000) no município Oriximiná, Estado do Pará, Brasil (Figura 1).

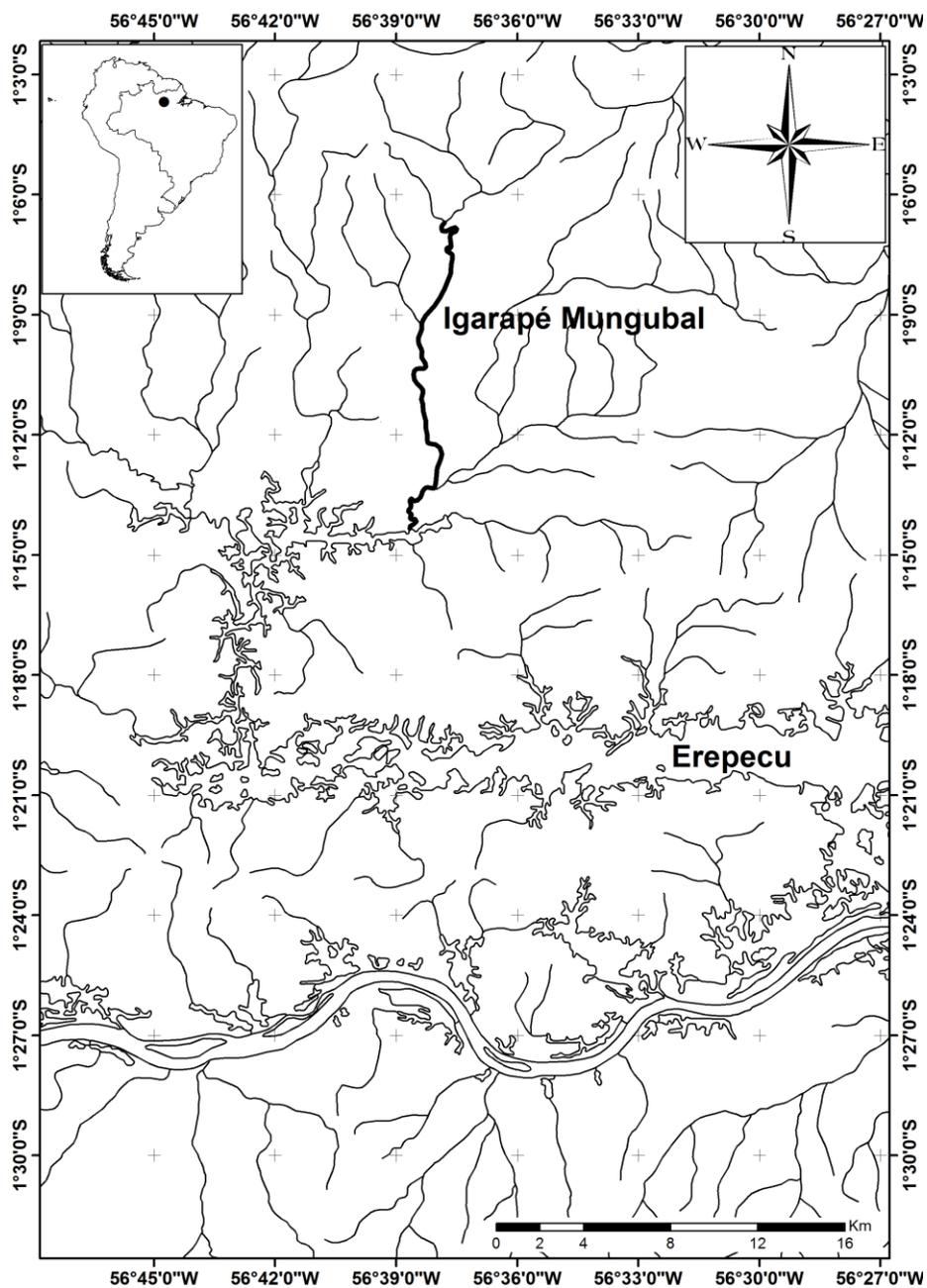


Figura 1. Mapa da área de estudo. Destaque para o igarapé Mungubal onde foram realizadas as coletas das localizações. O igarapé desemboca no lago Erepecu e este, por sua vez, no rio Trombetas.

O referido igarapé é assim denominado pela grande presença da espécie arbórea *Pseudobombax munguba* (Malvaceae) em suas margens. O corpo d'água é de água preta e está localizado dentro da floresta de terra firme. O igarapé Mungubal é tributário do lago Erepecu que desemboca no rio Trombetas. O acesso ao igarapé é muito difícil, apenas alguns quilombolas acessam o igarapé uma vez por ano para a coleta de castanhas, dessa forma, vários trechos do canal principal do igarapé são obstruídos pelo acúmulo de tronqueiras.

Criada pelo decreto Nº 84.018/ 1979, a Rebio Trombetas é uma das maiores reservas biológicas do Brasil, abrange uma área de 385.000 hectares. O objetivo principal da Rebio é assegurar a sobrevivência dos quelônios que ocorrem na área e resguardar as regiões encachoeiradas que abrigam flora e fauna singulares (STPC/IBAMA, 2004). Apesar da Reserva Biológica ser uma área de proteção integral, existem comunidades tradicionais quilombolas e ribeirinhas residindo dentro da Rebio do rio Trombetas, dessa maneira, as populações de quelônios são exploradas tanto para o consumo como para o comércio ilegal de ovos e indivíduos jovens e adultos.

A bacia hidrográfica do rio Trombetas tem origem nas planícies da Amazônia Central e sua maior porção é formada por águas claras, entretanto, lagos e igarapés possuem águas pretas (Sioli, 1984). As áreas da Rebio são drenadas por sistemas lóticos e lênticos e estão sujeitas a um pulso anual de inundação com amplitude de até seis metros (STPC/IBAMA, 2004).

Segundo classificação de Köppen o clima é do tipo “Ami”, com umidade relativa do ar sempre superior a 70%, médias anuais de temperatura de 25,6°C e pluviosidade próxima a 2000 mm<sup>3</sup> anuais. O pico de chuvas geralmente ocorre entre dezembro e maio, enquanto o período com menor índice de pluviosidade ocorre entre julho e outubro (Rodrigues e Moura, 2007).

Captura, marcação e morfometria dos quelônios: Foram capturados nove indivíduos adultos, sendo quatro machos e cinco fêmeas. Foram considerados adultos os indivíduos que tiveram o comprimento da carapaça maior ou igual a 27 cm (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Vogt, 2001). Os indivíduos foram capturados de duas maneiras (1) por meio do “jaticá”, artefato tradicionalmente utilizado pelos ribeirinhos na Amazônia para a captura de quelônios, consiste em um arpão de madeira com ponta de ferro preso por uma corda para impedir que o animal fuja e, (2) com quatro armadilhas do tipo *fyke nets*

iscadas com peixe podre (Ossa- Velásquez, 2011; Vogt, 1980). As *fyke nets* são armadilhas em forma de funil. As extremidades são compostas por cinco aros de alumínio, de 150 milímetros de diâmetro, revestidos por redes e são unidas por uma malha que direciona os animais para as extremidades. Cada ponta da armadilha é composta por malhas internas que formam um funil, onde os animais ficam armazenados e são impedidos de sair. Cada armadilha tem um comprimento total de dez metros.

Para o reconhecimento individual, cada animal coletado foi marcado com uma combinação de cortes retangulares feita nos escudos marginais das carapaças (adaptado de Cagle, 1939). Para cada indivíduo, foram registradas as medidas de peso (Kg) com o auxílio de um dinamômetro e tomadas as medidas lineares do comprimento da carapaça (cm) com o auxílio de um paquímetro de precisão de um milímetro.

Instalação e funcionamento do rádio transmissor: Em cada indivíduo foi fixado um rádio transmissor VHF de 165 MHz no terceiro escudo costal esquerdo com cola Tubolit®. Após a fixação, os animais ficaram 24 h em observação para a secagem completa da cola e assim liberados nos respectivos locais de captura. Para capturar o sinal emitido pelos rádios transmissores, foi usada uma antena unidirecional de modelo Yagi acoplada ao rádio-receptor por meio de um cabo. A antena recepta o sinal emitido pelo rádio transmissor no alcance de 500m e transmite para o rádio-receptor. Para obter a localização mais precisa dos indivíduos, a antena e o cabo eram desconectados do receptor e se o sinal emitido fosse de boa qualidade os pontos eram georreferenciados com o auxílio de um GPS Modelo Garmin GPSmap 60Cx. Ao desconectar o cabo e a antena do receptor, o alcance do equipamento diminui permitindo obter uma localização mais precisa.

Esforço amostral: As localizações georreferenciadas dos indivíduos foram coletadas nos período de outubro de 2011 à novembro de 2012. O objetivo inicial era obter um ponto georreferenciado por mês para cada indivíduo, contudo, o difícil acesso à área de estudo impossibilitou a coleta de dados em alguns meses. Dessa maneira, os meses amostrados foram setembro, outubro, novembro e dezembro de 2011, maio a setembro de 2012 e novembro do último ano. A procura pelo sinal emitido pelos transmissores foi feita no canal principal do igarapé, desde a sua entrada até o último local onde foi capturado o indivíduo mais distante.

Coleta de dados: O nível do rio Trombetas (Figura 2) foi expresso em forma de cota, essas informações foram cedidas pela Mineração Rio Norte (MRN). As cotas foram medidas em Porto Trombetas, Pará. Essas informações permitiram identificar os estágios do ciclo hidrológico do rio Trombetas.

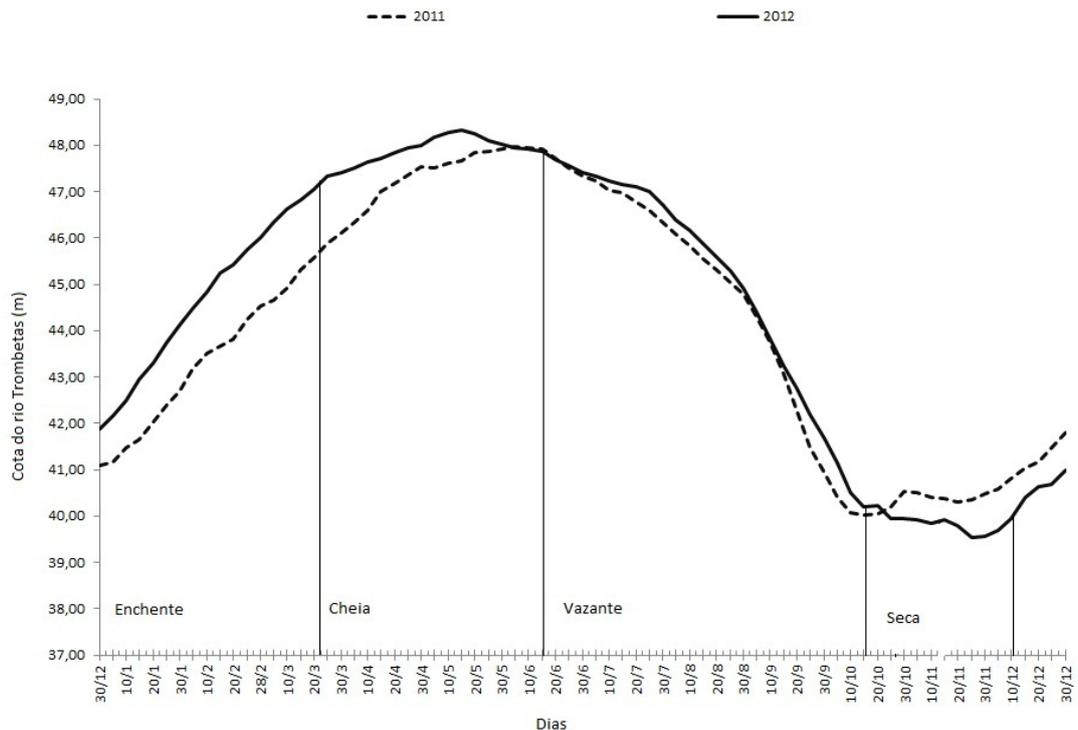


Figura 2. Valores das Cotas do rio Trombetas (m) medidas a cada dez dias para os anos de 2011 e 2012, em Porto Trombetas, Pará

Variáveis ambientais foram registradas nos locais de captura dos indivíduos. A profundidade do igarapé foi medida com o auxílio de uma vara de madeira e uma fita métrica. Para mensurar a velocidade da correnteza, foi utilizado o protocolo do Projeto Igarapés que consiste no tempo que um objeto flutuante leva para percorrer a distância de um metro (Mendonça *et al.*, 2005). Registraram-se cinco medidas da velocidade da corrente e profundidade em cada local de coleta afim de obter-se uma média. A temperatura superficial do igarapé, por sua vez, foi medida com um termômetro digital em locais sombreados.

Análise dos dados: As planilhas e estatísticas descritivas foram feitas no programa Excel 2011 e os testes estatísticos com o programa R Development. As

distâncias lineares entre as localizações e o tamanho da área de uso foram calculadas no programa ArcGis 9.3 (ESRI, 2006).

O deslocamento total para cada indivíduo foi obtido a partir da somatória das distâncias entre as localizações consecutivas no tempo (trajetos) e foi representada em metros. O deslocamento total para a população foi calculado a partir da média entre os deslocamentos totais de cada indivíduo. O mesmo foi feito para obter o deslocamento total para machos e fêmeas, separadamente. Para verificar se existe diferença na movimentação entre os gêneros foi utilizado ANOVA. A influência das variáveis ambientais, cota do rio Trombetas, profundidade do igarapé, velocidade da correnteza e temperatura da água, no deslocamento dos indivíduos foi investigada por meio de regressões lineares.

A taxa de deslocamento foi calculada para cada indivíduo, para a população, e para o grupo de machos e fêmeas. A taxa de deslocamento é expressa em metros por dia e consiste na somatória dos trajetos dividido pela somatória dos intervalos de tempo de cada trajeto. Para determinar se existe diferença na taxa de deslocamento entre os sexos foi utilizado ANOVA. Por meio de regressões lineares, investigou-se a influência da massa e do comprimento da carapaça na taxa de deslocamento dos indivíduos.

A área de uso foi calculada pelo método do Mínimo Polígono Convexo (MPC) com o programa ArcGis 9.3. As áreas foram expressas em quilômetros quadrados (Km<sup>2</sup>). O MPC consiste na união dos pontos mais externos da distribuição das localizações, com ângulos que não excedam 180°, de forma a fechar o menor polígono possível sem admitir concavidades (Mohr, 1947). Os polígonos foram desenhados com o programa Geospacial Modeling Environment. Foi desenhado um polígono para cada indivíduo. Para obter o tamanho da área de uso de cada indivíduo, os polígonos criados foram reproduzidos na projeção de Mercator, já que é a mais adequada, pois ela propicia projeções com menos distorções. Para determinar a diferença do tamanho da área de uso entre os sexos, foi utilizado ANOVA e para investigar a relação entre o tamanho da área de uso dos indivíduos com a massa e o comprimento da carapaça foram utilizadas regressões lineares.

## **RESULTADOS**

Capturei nove indivíduos adultos de *Peltocephalus dumerilianus*, cinco fêmeas e quatro machos, todos com comprimento retilíneo da carapaça maior que 27 centímetros

(Tabela 1). Cada indivíduo foi localizado em média sete vezes durante o período de amostragem. Durante todo o estudo registrei e georreferenciei 72 localizações, destas, 35% durante a vazante, 34% durante a seca, 16% na cheia e 8% durante a enchente do rio Trombetas. O período da enchente foi o menos amostrado, com apenas cinco localizações (Figura 3).

Tabela 1. Código dos indivíduos, data de captura, sexo (M- machos, F- fêmeas), Massa, Comprimento retilíneo da carapaça (CC), Distância total percorrida (DT), Taxa de deslocamento (Taxa de desloc.) e área de uso de *Peltocephalus dumerilianus* coletados no igarapé Mungubal, Reserva Biológica do Rio Trombetas, Pará, entre os anos de 2011 e 2012.

Codigo	sexo	Massa (Kg)	CC (cm)	Localizações	DT (m)	Taxa de desloc. (m/dia)	Área de uso
PD1	M	7	38	10	12.893,64	41,67	4,3
PD2	M	8,4	40	7	13.313,17	26,37	4,3
PD3	F	7,4	38,4	8	12.395,71	35,32	4,1
PD4	M	10,4	45,1	9	13.275,11	33,72	4,3
PD5	F	12	46,4	9	8.790,02	23,57	4,2
PD6	M	13,8	49,9	8	10.028	28,49	4,9
PD7	F	8,6	41,9	7	9.501	27,15	4,1
PD8	F	14	46,4	7	9.594	27,41	4,1
PD9	F	14	48,8	7	12.420	25,32	4,1

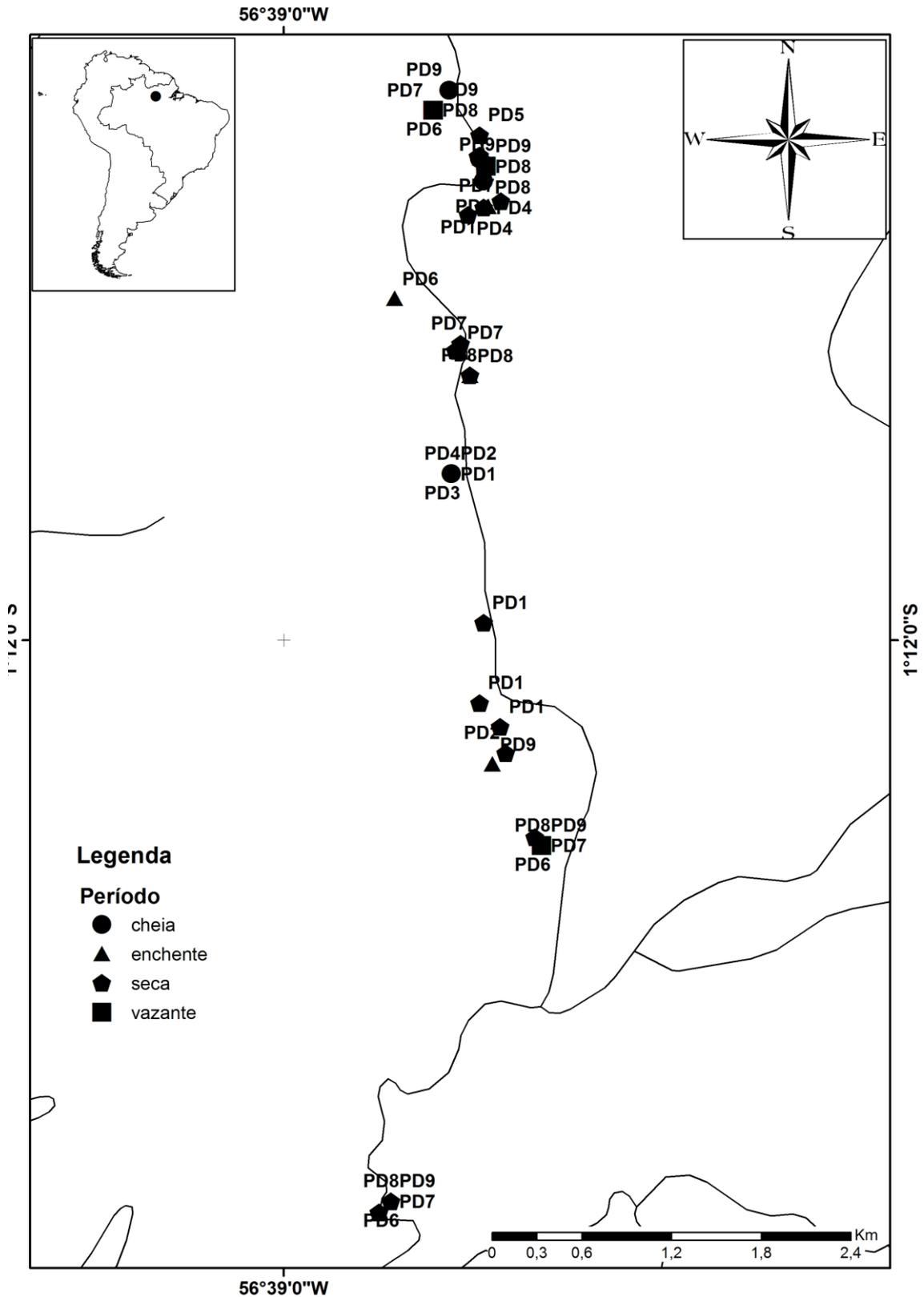


Figura 3. Localizações dos indivíduos de *Petocephalus dumelirianus* monitorados no igarapé Mungubal, Reserva Biológica do Rio Trombetas, Pará, entre os anos de 2011 e 2012.

Movimentos individuais: O indivíduo PD1, o menor da amostra é também uma recaptura. Este animal foi marcado com Pit tag em 1994, ainda filhote e libertado no igarapé Mungubal. Para este indivíduo, das 10 localizações obtidas, seis foram durante a cheia, duas na seca e três na vazante. Durante o período de estudo, o indivíduo percorreu um total de 12.893,64 metros e obteve uma taxa de deslocamento de 41,67 metros por dia, a maior média da amostra. O indivíduo PD2 teve o maior deslocamento total da amostra, com 13.313,17 metros percorridos. Esse indivíduo obteve uma taxa de deslocamento de 26,37 metros por dia. Das sete localizações registradas, três foram durante a seca, três na vazante e uma durante a cheia. A menor fêmea da amostra, indivíduo PD3, obteve a maior taxa de deslocamento dentre as fêmeas, 35,31 metros percorridos por dia. A fêmea PD5 apresentou os menores valores deslocamento total e taxa de deslocamento, 8.790,02 metros e 23,56 metros por dia, respectivamente. O indivíduo PD9 foi a maior fêmea da amostra e obteve a maior distância total percorrida 12.420 metros

Movimentação em grupo: A distância total percorrida para a espécie *P. dumelirianus* foi 11.356,98 metros. Não houve diferença significativa no deslocamento total entre machos e fêmeas (ANOVA<sub>1,7</sub> F = 2,694; P = 0,14). As fêmeas percorreram um total de 10.540,56 metros e os machos 12.377,50 metros.

A taxa de deslocamento para a espécie foi de 29,89 metros percorridos por dia (Figura 4), não houve diferença entre os sexos (ANOVA<sub>1,7</sub>; F = 1,635; P = 0,24). A Figura 4 representa a distância percorrida em função do intervalo de tempo. O eixo x representa o número de localizações, o eixo y representa a distância percorrida entre os trajetos, expressa em metros (m), o eixo y secundário representa o intervalo de tempo em dias de cada trajeto. Os picos mostram que os indivíduos gastam mais tempo percorrendo poucas distâncias. Os machos obtiveram uma taxa de deslocamento de 34,62 metros por dia e as fêmeas, 29,89 metros por dia. Quando a taxa de deslocamento foi relacionada com o comprimento da carapaça dos indivíduos, a regressão linear não mostrou relação (p= 0,07; r<sup>2</sup>= 0,29).

As distâncias percorridas pelos indivíduos não tiveram relação significativa com as variáveis ambientais, velocidade da correnteza do igarapé (p= 0,32; r<sup>2</sup>= <0.01), profundidade do igarapé (p= 0,26; r<sup>2</sup>= 0,2) e cota do rio Trombetas (p= 0,17; r<sup>2</sup>= 0,01). No entanto, a temperatura do igarapé apresentou uma relação altamente significativa (p= <0,00001; r<sup>2</sup>= 0,44) (Figura 4).



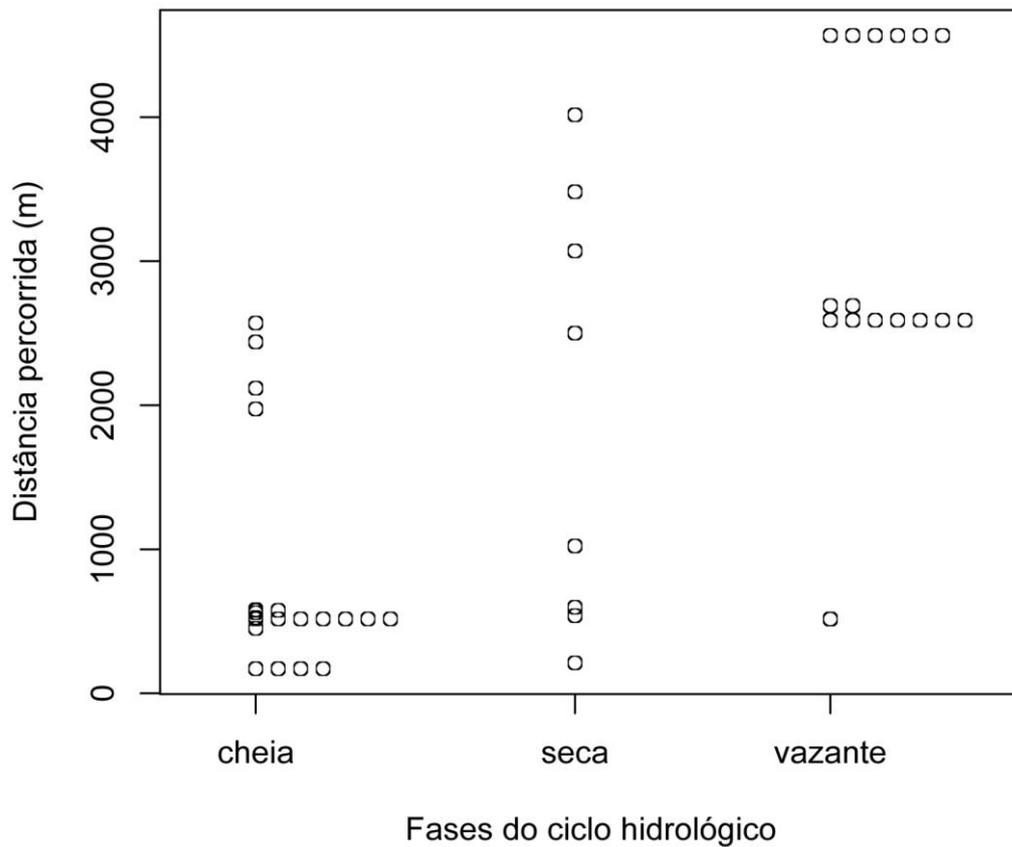


Figura 5. Análise de variância (ANOVA) da distância total percorrida por *Peltocephalus dumerilianus* no igarapé Mungubal, Reserva Biológica do Rio Trombetas, Pará, e as fases do ciclo hidrológico do rio Trombetas entre os anos de 2011 e 2012. Cada ponto no gráfico representa um intervalo entre suas localizações consecutivas no tempo.

Área de uso: O tamanho médio da área de uso para a espécie *P.dumerilianus* foi 4,27 km<sup>2</sup>. A área média de uso das fêmeas foi 4,12 km<sup>2</sup> e dos machos 4,46 km<sup>2</sup> (Tabela 1). Não houve diferença entre os sexos (ANOVA<sub>1-7</sub>; F = 0,392; P = 0,55). O tamanho da área de uso da espécie não teve relação significativa com o comprimento da carapaça dos indivíduos (p= 0,57; r<sup>2</sup>= 0,08).

## DISCUSSÃO

Os indivíduos tiveram muitas localizações goerreferenciadas em comum, principalmente no período da vazante, no qual os indivíduos apresentaram um padrão de deslocamento em grupo, que pode ser vantajoso para procurar bons sítios de alimentação ou outros recursos, uma vez encontrados, haverá abundância de alimento pelo menos por algum tempo (Daves e Krebs, 1996). Não foi encontrado nesse trabalho diferenças entre os sexos quanto ao seu deslocamento total, diferente do verificado por Ossa-Velasquez e Vogt (2011) para *P. dumerilianus* no rio Negro, onde as fêmeas da espécie se locomoveram mais que os machos. *Graptemys geographica* (Carrière *et al.*, 2009), *Graptemys pseudogeographica* e *Trachemys scripta* (Bodie e Semlistch, 2000) apresentaram um padrão de deslocamento parecido, onde as fêmeas percorreram maiores distâncias. Os padrões de movimentação de *Acanthochelys spixii* foram estudados no Distrito Federal e não mostrou diferenças entre os sexos (Horta, 2008).

Os indivíduos apresentaram uma baixa taxa de deslocamento por dia, não ocorrendo diferenças entre os sexos. Assim, os indivíduos gastam mais tempo parados, o que sugere que o ambiente (igarapé) oferece sítios de recursos necessários para a manutenção da população. Souza (2012) descreveu fêmeas de *Podocnemis expansa* percorrendo 2.250 metros por dia, 78 vezes maior que a taxa de deslocamento encontrado para *P. dumerilianus* no presente estudo. Os resultados não mostraram relação entre comprimento retilíneo da carapaça e a movimentação, diferente do encontrado para *P. expansa*, onde indivíduos com os maiores comprimento retilíneo da carapaça se deslocam mais (Souza, 2012).

Quanto às variáveis ambientais medidas no presente estudo, a temperatura da água do igarapé foi a única que teve relação com a movimentação de *P. dumerilianus*. O mesmo padrão foi encontrado para *A. spixii* no Distrito Federal (Horta, 2008). Esse resultado mostra a importância da temperatura do habitat para animais ectotérmicos, sugerindo que a espécie busca sítios para termoregulação.

Apesar de não haver relação entre a movimentação da espécie e as variáveis ambientais profundidade do igarapé e cota do rio trombetas, a movimentação foi relacionada com os períodos do ciclo hidrológico. As fases do ciclo hidrológico modificam o ambiente do entorno alterando a disponibilidades dos mais variados recursos que o habitat pode oferecer aos indivíduos que ali vivem. Assim, esses resultados sugerem que a movimentação dos indivíduos está relacionada com a

heterogeneidade do ambiente ou recursos que cada período do ciclo hidrológico oferece para a espécie não só a profundidade da água ou cota em si.

Os maiores deslocamentos foram realizados durante a vazante e seca do rio, nesses períodos, a disponibilidade dos recursos necessários à espécie diminui ao longo do igarapé onde vivem os indivíduos amostrados, dessa forma os animais se movimentam mais em busca de melhores condições. O mesmo padrão foi encontrado para *P. sextuberculata* (Fachin-Terán *et al.*, 2005), durante a vazante a espécie migra das florestas de várzeas em direção aos canais principais dos rios, isso parece uma estratégia para escape de predadores que são muito abundantes na reserva onde foi realizado o estudo. As fêmeas vão em direção a praias de nidificação e os machos as seguem e permanecem em áreas mais profundas do rio, próximo as praias (Fachin-Terán *et al.*, 2005).

Muitas espécies de tartarugas aquáticas realizam movimentos migratórios em busca de ambientes que ofereçam os recursos necessários para a manutenção da espécie como locais para desova, parceiros sexuais, abrigo e alimentação (Fachin-Terán *et al.*, 2005, López-Mendilaharsu e Rocha, 2009; Luschi *et al.*, 1996), no entanto há documentado que algumas espécies de quelônios adotam estratégias diferenciadas para superar a privação de recursos. A maioria dos indivíduos de *Podocnemis unifilis* se enterra na lama quando as águas estão baixas (Vogt, dados não publicados). *Deirochelys reticularia*, uma espécie que ocorre nos Estados Unidos em habitats alagados que sofrem a influência de flutuações no nível da água, realizam movimento terrestres em busca de locais para estivação quando recurso se tornam escassos (Buhlmann, 1995). Como *P. dumeriliana* obteve o maior deslocamento durante a vazante e seca do rio, período no qual os recursos se tornam mais escassos, está descartada a possibilidade de estivação como uma estratégia para superar a privação de recursos. A espécie também não realiza movimentos migratórios, já que em todo o período de estudo os indivíduos permaneceram no mesmo igarapé. O igarapé em que vivem oferece todos os recursos necessários para a manutenção da espécie, entretanto, esses sítios de recursos mudam ao longo do igarapé e ao longo do ano, e os indivíduos buscam esses sítios.

Ao comparar o tamanho da área de uso entre os sexos, os resultados não foram significativos. A espécie apresentou uma área de uso bem restrita e com uma alta sobreposição das áreas de uso dos indivíduos amostrados, mostrando que a espécie não possui comportamento territorialista. No Rio Negro, o tamanho da área de uso para indivíduos de ambos os sexos foi duas vezes maior, embora os autores também não

tenham identificado diferenças na área de uso de machos e fêmeas (Ossa-Velasquez e Vogt, 2011).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os cabeçudos são altamente ligados ao igarapé Mungubal, esse habitat oferece todos os recursos necessários durante todo o ano para os indivíduos, dessa maneira, os indivíduos apresentam uma área de uso restrita. É de extrema importância a conservação do igarapé para manutenção da população.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) através Programa de Pós-Graduação em Ecologia; ao Projeto Tartarugas da Amazônia - Conservando para o Futuro e à Petrobras, através do Programa Petrobras Ambiental pelo financiamento do projeto de pesquisa; ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (IMCBio), pelo apoio logístico na REBIO Trombetas; ao meu orientador, Richard Vogt; ao José Lino, o melhor assistente de campo de todos os tempos; a toda equipe do Cequa, a Camila Fagundes e Rafael de Fraga; a minha família e aos meus amigos queridos, sem vocês a conclusão do trabalho seria impossível.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alho, C.J.R.; Pádua, L.F.M. 1982a. Reproductive parameters and behavior of the Amazon turtle *Podocnemis expansa* (Testudinata, Pelomedusidae) in Brazil. *Canadian Journal of Zoology*, 60: 97-103.

Alho, C. J. R.; Pádua, L.F.M. 1982b. Sincronia entre o regime de vazante do rio e o comportamento de nidificação da tartaruga da Amazônia *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae). *Acta Amazônica*, 12 (2): 323-326.

Boldie, J. R., Semlitsch, R. D. 2000. Spatial and temporal use of floodplain habitats by lentic and lotic species of aquatic turtles. *Oecologia*, 122: 138-146.

Buhlmann, K. A. 1995. Habitat use, terrestrial movements, and conservation of the turtle, *Deirochelys reticularia* in Virginia. *Journal of Herpetology*, 29(2): 173-181.

Burt, W.H. 1943. Territoriality and home range as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*, 24: 346–352.

Cagle, F.R. 1939. A system of marking turtles for future identification. *Copeia*. 170–172.

Cagle, F.R. 1944. Home Range, homing behavior and migration in turtles. Museum of Zoology. University of Michigan. *Miscellaneous publications*, 61: 1-31.

Carriere, M. A., Bulté, G., Blouin-Demers. 2009. Spatial ecology of northern map turtles (*Graptemys geografica*) in a lotic and lentic habitat. *Journal of Herpetology*, 43 (4): 567-604.

Daves, N. B. e Krebs, J. R. 1996. *Introdução à ecologia comportamental*, Atheneu, São Paulo, Brasil, 420p.

EMYSYSTEM. World Turtle Database, 1999. Disponível em: <http://emys.geo.orst.edu/>. Acessado em 23 de setembro de 2011.

ESRI. 2006. ArcGIS 9.2, Redlands, CA.

Fachín-Téran A., Vogt, R.C.; Thorbjarnarson, J.B. 2005. Seasonal movements of *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Podocnemididae) in the Mamirauá Sustainable

Development Reserve, Amazonas, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, 6 (1): 000–000.

Gibbons, J.W. 1986. Movement patterns among turtle populations: applicability to management of the desert tortoise. *Herpetologica*, v. 42, 104-113.

Gibbons. 1990. Temporal and spatial movement patterns of sliders and other turtles, p. 201-216. In: Gibbons (ed.). *Life History and Ecology of the Slider Turtle*. J. W. Smithsonian Institute Press, Washington, DC, USA.

Gibbons, J.W.; Greene, J.L.; Congdon, J.D. 1983. Drought-related responses of aquatic turtle populations. *Journal of Herpetology*, v.17, 242-246.

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.

Horta, G. F. 2008. *Movimentação e uso do espaço por Acanthochelys spixii (Testudines, Chelidae) no Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, 55p.

IBAMA; STCP. Plano de manejo da Reserva Biológica do Rio Trombetas. 2004. Disponível em: [http://www.ibama.gov.br/REBIOTrombetas/index.php?id\\_menu=16](http://www.ibama.gov.br/REBIOTrombetas/index.php?id_menu=16). Acesso em: 23 de setembro de 2011.

Iverson, J.B.; Vogt, R.C. 2002. *Peltocephalus dumerilianus* and Bibron – Bigheaded Amazon River Turtles. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles*: 744.1-744.4.

Junk, W. J.; Bayley, P. B.; Sparks, R. 1989. The flood pulse concept in River-Floodplain Systems. In: D. P. Dodge (ed.). *Proceedings of the international Large River Symposium*. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106: 110-127.

Knapp, C. R. e Owens, A. K. 2005. Home range and habitat associations of a Bahamian Iguana: implications for conservation. *Animal Conservation*, 2005:269-278.

- Litzgus, J. D. e Brooks, R. J. 2000. Habitat and temperature selection of *Clemmys guttata* in a northern population. *Journal of Herpetology*, 34:178-185.
- Litzgus, J. D.; T.A. Mousseau. 2004. Home range and seasonal activity of Southern spotted turtles (*Clemmys guttata*): implications for management. *Copeia*, 804-817.
- López-Mendilaharsu, M., Rocha, C. F. D. 2009. Comportamento de movimentação horizontal e vertical da tartaruga de couro *Dermochelys coriácea*. *Oecologia Brasiliensis*, 13 (1): 99-114.
- Luschi, P., Papi, F., Liew, H. C., Chan, E. H., Bonadonna, F. 1996. Long-distance migration and homing after displacement in the green turtle (*Chelonia mydas*): a satellite tracking study. *Journal of Comparative Physiology A*, 178(4): 447- 452.
- Magnusson, W.E.; Lima, A. C.de; Costa, V.L.da; Vogt, R.C. 1997. Home range of the turtle, *Phrynops rufipes*, in an isolated reserve in Central Amazônia, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, 2 (4): 494-499.
- Medem, F. 1960. Datos zoogeográficos y ecológicos sobre Crocodylia y Testudinata de los ríos Amazonas, Putumayo y Caquetá. *Caldasia*, 8: 341-351.
- Medem, F. 1983. La reproducción de la tortuga “Cabezón” *Peltocephalus tracaxa* (Spix). 1924. (Testudines. Pelomedusidae) en Colombia. Lozania, *Acta Zoológica Colombiana*, 41: 1-12.
- Mendonça, F. P.; Magnusson, W. E.; Zuanon, J. 2005. Relationships between habitat characteristics and fish assemblages in small streams of Central Amazonia. *Copeia*, v. 2005, n. 4, p. 750-763, 2005,
- Mohr, C.O. 1947. A table of equivalent populations of North American small mammals. *American Midland Naturalist*, 37: 223-249.
- Moll, E.O.; Legler, J.M. 1971. The life history of a neotropical slider turtle, *Pseudemys scripta* (Schoepff). *Bulletin of the Los Angeles County Museum of Natural History Science*, 11:1-102.

Moreira, G.; Vogt, R.C. 1990. Movements of *Podocnemis expansa* before and after nesting in the Trombetas River, Brazil. In: Abstracts of the 38th Annual Meeting Herpetologists League and the 33rd Annual Meeting of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Tulane University, New Orleans, Louisiana, August 5–9, p. 79.

Morrow, J. L.; Howard, J. H.; Smith, S. A. e Poppel, D. K. 2001. Home range and movements of the bog turtle (*Clemmys muhlenbergii*) in Maryland. *Journal of Herpetology*, 35:68-73.

Pérez-Emán, J.L.; Paolillo, A.O. 1997. Diet of the Pelomedusid turtle *Peltocephalus dumerilianus* in the Venezuela Amazon. *Journal of Herpetology*, 31(2): 173-179.

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.

Pezzuti, J. C. B. 2003. *Ecologia e etnoecologia de quelônios no Parque Nacional do Jaú, Amazonas, Brasil*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 149p.

Pezzuti, J. C. B.; Rebêlo, G. H.; Silva, D. F., Lima, J. P.; Ribeiro, M. C. A caça e a pesca no Parque Nacional do Jaú. In: Borges, S. H.; Iwanaga, S.; Durigan, C. C.; Pinheiro, M. R. (eds.). *Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia*. Manaus: Fundação Vitória Amazônica. 2004. 280p.

Pires, J. M. e Prance, G. T. 1985. The vegetation types of the Brazilian Amazon. In: Prance, G. T.; Lovejoy, T. E. (eds.). *Amazon: Key environments*. Pergamon Press, Oxford, p. 109-145.

Pough, F. H.; Andrews, R. M.; Cadle, J. E.; Crump, M. L.; Savitzky, A. H.; Wells, K. D. 2001. *Herpetology*, Prentice-Hall, New Jersey, USA, 577p.

Prance, G. T. 1979. Notes on vegetation of Amazonia III. The terminology of Amazon forest types subject to inundation. *Brittonia*. 31(1): 26-38.

Prance, G. T. 1980. A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundação. *Acta Amazônica*. 10(3): 495-504.

Pritchard, C.P.; Trebbau, P. 1984. *The turtles of Venezuela*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Venezuela. 360 pp.

Quinn, N. W. S. e Tate D. P. 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, ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

Rebelo, G.H.; Luigli, L. 1996. The conservation of freshwater turtles and dwellers of the Amazonian Jaú National Park (Brasil). In: Jain, S.K. (Ed). *Ethnobiology in Human Welfare*. Deep Publications, New Dehli. P. 253-258.

Rodrigues, M.J.J.; Moura, L.S.S. 2007. Análise bromatológica da carne de tartaruga-da-amazônia, *Podocnemis expansa* (Schweigger,1812) em hábitat natural: subsídios para otimizar a criação racional. *Amazônia: Ciência e Desenvolvimento*, 2(4): 7-16.

Roe, J. H.; Kingsbury; B. A.; Herbert; N. R. 2004. Comparative water snake ecology: conservation of mobile animals that use temporally dynamic resources. *Biology Conservation*, v. 118, 79–89.

Rueda-Almonacid, J.V.; Carr, J.L.; Mittermeier, R.A.; Rodriguez-Mahecha, J.V.; Mast, R.B.; Vogt, R.C.; Rhodin, A.G.J.; Ossa-Velasquez, J.; Rueda, J.N. & Mittermeier, C.G. *Las tortugas e los crocodilianos de los países andinos del Trópico Bogotá*. Conservación Internacional, 2007, 537p.

Sioli, H. 1984. The Amazon and its main afluentes: hidrography, morfology of the river courses, and rivers tipos. In: Sioli, H. (ed.). *The Amazon: Limnology and Lanscape Ecology of a Mighty Tropical River and Basin*. Monographiae Biologicae. Kunk. Dordrecht, 127-165.

Sexton, J.O. 1959. Spatial and temporal movements of a populations of the painted turtle, *Chrysemys picta marginata* (Agassiz). *Ecological monographs*, 29: 113-140.

Souza, M. M. 2012. *Movimentação e uso do ambiente por subadultos de Podocnemis expansa (Testudines, Podocnemididae) na Reserva Biológica do rio Trombetas, Pará*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 101p.

Tozzeti, A. M. e Toledo, L. F. 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.

Vanzolini, P.E. 1977. A brief biometrical note on the reproductive biology of some South American Podocnemis (Testudines, Pleomedusidae). *Papeis Avulsos de Zoologia*, 31(5): 79-102.

Velasquez, J. L. de la O. 2007. *Ecologia e conservação de Peltocephalus dumerilianus (Testudines, Podocnemididae) em Barcelos, Amazonas, Brasil*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Amazonas e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 179p.

Velásquez, J. L. de la O. e Vogt, R. C. 2011. Ecologia populacional de *Peltocephalus dumerilianus* (Testudines, Podocnemididae) em dois tributários do rio Negro, Amazonas, Brasil. *Interciencia*, 36(1): 53-58

Vogt, R. C. 1980. New methods for trapping aquatic turtles. *Copeia*. 368-371.

Vogt, R.C. 2001. Turtles of Rio Negro. In: Chao, N.L; Petry, P.; Prang, G.; Sonneschien, L.; Tlusty, M. (Eds). *Conservation and mamagement of ornamental fish resouses of the Rio Negro Basin, Amazonia*. Brazil Projet Piaba. Ed. Universidade do Amazonas, Manaus, Brasil. p. 245-262.

Vogt, R.C. *Tartarugas da Amazônia*. Lima, 2008, 104p.

Vogt, R. C.; Cantarelli, V.C.; De Carvalho, G.A. 1994. Reproduction of the Cabeçudo, in the Biological Reserve of Ríó Trombetas, Pará, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, 1(2): 145-148.

White, G. C. e Garrott, R. A. 1990. *Analysis of wildlife radio-tracking data*. Academic press, San Diego, CA, USA.

Zug, G. R.; Vitt; L. J.; Caldwell; J. P.. 2001. *Herpetology: an introductory biology of Amphibians and Reptiles*. Academic press, San Diego, CA, USA.