

UHE SANTO ANTÔNIO

Programa de Conservação da Fauna

Subprograma de Monitoramento da
Herpetofauna de Rios – Quelônios

Relatório Fase de Pós-enchimento – 1º ano

Novembro de 2013



UHE SANTO ANTÔNIO

**SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA
HERPETOFAUNA DE RIOS**

Quelônios

Relatório Fase de Pós-enchimento - 1º Ano

Belo Horizonte

Novembro de 2013

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	
Nome do Empreendedor	<i>Santo Antônio Energia S.A.</i>
CNPJ	<i>09.391.823/0002- 40</i>
Endereço	<i>Rua Tabajara, 834 – Bairro Olaria</i>
CEP – Município – U.F.	<i>76801-316 – Porto velho – Rondônia</i>
Telefone – Fax	<i>(69) 3216 1600</i>
E-mail	<i>javiercisneros@santoantonioenergia.com.br</i>
Contato	<i>Javier Cornejo Cisneros</i>

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO	
Nome da Empresa	<i>Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda.</i>
CNPJ	<i>02.052.511/0001-82</i>
Endereço	<i>Rua Pernambuco, nº 1000, 5º andar, Bairro Funcionários</i>
CEP – Município – U.F.	<i>30.130-151 - Belo Horizonte - Minas Gerais</i>
Telefone	<i>(31) 3287-5177</i>
E-mail	<i>sete@sete-sta.com.br</i>
Gerente do Projeto	<i>Eduardo Lima Sábado</i>

EQUIPE TÉCNICA		
PROFISSIONAL	FORMAÇÃO E REGISTRO PROFISSIONAL	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Eduardo Lima Sábado	<i>Biólogo CRBio 08747/90</i>	<i>Coordenação Geral, consolidação de relatório.</i>
Daniely Félix da Silva	<i>Bióloga CRBio 52927/06-D</i>	<i>Coordenação de campo, coleta de dados de campo, montagem de banco de dados e elaboração de relatório Grupo Quelônios Aquáticos</i>
EQUIPE DE APOIO		
TÉCNICO	RESPONSABILIDADE	
Aderson de Souza Alcântara	<i>Biólogo - Coleta de Dados de Campo</i>	
Cristiane Costa Carneiro	<i>Biólogo - Coleta de Dados de Campo</i>	
Filipe Augusto Maximiano Madeira	<i>Biólogo - Coleta de Dados de Campo</i>	
Manoel Paixão do Nascimento Pereira	<i>Biólogo - Coleta de Dados de Campo</i>	
Sandro Bezerra de Araújo	<i>Biólogo - Coleta de Dados de Campo</i>	
Leonardo Sanches Ferreira	<i>Produção / Formatação</i>	
Cássia Marina Pereira Nunes	<i>Produção / Formatação</i>	

Sumário

APRESENTAÇÃO	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
3. MÉTODOS.....	3
3.1. Delineamento amostral.....	3
3.1.1. Pontos de amostragem	3
3.1.2. Período de amostragem	6
3.2. Protocolo temático.....	6
3.2.1. Pescaria experimental.....	6
3.2.1.1. Armadilhas <i>hoop</i> (covos)	8
3.2.1.2. Redes malhadeiras.....	9
3.2.1.3. Rede de cerco/arrasto	10
3.2.2. Contagem visual	12
3.2.3. Morfometria dos animais capturados.....	13
4. RESULTADOS.....	14
4.1. Esforço amostral.....	14
4.1.1. Pescaria experimental.....	14
4.1.2. Contagem visual	18
4.2. Composição das espécies de Quelônios Aquáticos	20
4.3. Abundância e Distribuição de Quelônios Aquáticos	21
4.3.1. <i>Podocnemis expansa</i> SCHWEIGGER, 1812.....	24
4.3.2. <i>Podocnemis unifilis</i> TROSCHER, 1848.....	25
4.4. Estrutura Populacional de Quelônios Aquáticos	28
4.5. Abundância, densidade e variação sazonal de <i>Podocnemis unifilis</i>	35
5. CONCLUSÕES.....	46
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
7. BIBLIOGRAFIA UTILIZADA E CONSULTADA	50

Lista de Quadros

QUADRO 1 Período de amostragem das campanhas realizadas durante o monitoramento de Quelônios Aquáticos na fase de pós-enchimento no reservatório da UHE Santo Antônio, RO.....	6
QUADRO 2. Desenho amostral utilizado para o monitoramento de Quelônios Aquáticos, na fase de pós-enchimento, nos quatro sítios amostrais situados no reservatório da UHE Santo Antônio, Rio Madeira-RO.....	7
QUADRO 3. Resumo das técnicas utilizadas para a captura de Quelônios Aquáticos nos sítios de amostragem no reservatório da UHE Santo Antônio, Rio Madeira, RO.....	7
QUADRO 4. Número de pontos amostrados por sítio amostral para cada método empregado nas campanhas realizadas durante a fase de pós-enchimento do Reservatório da UHE Santo Antônio, Rondônia	15
QUADRO 5: Número total de indivíduos de Quelônios Aquáticos capturados por campanha em cada sítio de amostragem durante a fase de pós-enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio, Rondônia.....	15
QUADRO 6: Número de pontos de captura por método de pesca empregado e número de animais capturados por cada método para <i>Podocnemis expansa</i> e <i>P.unifilis</i> , na área de influência do UHE Santo Antônio. campanha realizada em setembro de 2012.	18
QUADRO 7. Espécies de quelônios Aquáticos/Semiaquáticos registradas durante as fases de viabilidade, de pré e de pós-enchimento na área de influência da UHE Santo Antônio, Rio Madeira, RO.....	20
QUADRO 8. Abundância de <i>Podocnemis expansa</i> observada dos Sítios amostrais nas fases de pré (2010/2011) e pós-enchimento (2012) na área do reservatório da UHE Santo Antônio, RO. * <i>Não foram realizadas pescarias nestas áreas.</i>	24
QUADRO 9. Abundância de <i>Podocnemis unifilis</i> observada dos Sítios amostrais nas fases de pré (2010/2011) e pós-enchimento (2012) na área do reservatório da UHE Santo Antônio, RO. * <i>Não foram realizadas pescarias nestas áreas.</i>	25
QUADRO 10. Sumário estatístico das estruturas de tamanho e sexo de indivíduos de <i>Podocnemis expansa</i> e <i>Podocnemis unifilis</i> capturados na região da área de influência da UHE Santo Antonio, Rondônia, entre 2010 e 2012.....	29
QUADRO 11. Distância percorrida, número de indivíduos e densidade de <i>Podocnemis unifilis</i> (Nº de ind./km margem percorrido) registradas a partir de contagens visuais por Sítios amostrais ao longo das diferentes fases do ciclo hidrológico durante a fase de pós-enchimento (2012/2013) no Reservatório da UHE Santo Antônio, RO.....	36
QUADRO 12. Abundância relativa de <i>Podocnemis unifilis</i> nas fases de monitoramento pré e pós-enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio, RO.....	42

Lista de Figuras

FIGURA 1. Variação da cota mensal média no nível do Rio Madeira, Rondônia. Os valores representam a cota do rio até 2010, portanto da fase de pré-enchimento. Fonte: HidroWeb apud CPRM (2010).....	2
FIGURA 2-Área de estudo de Quelônios no Rio Madeira.....	5
FIGURA 3. Armadilhas (<i>covo</i> ou <i>funnel trap</i>) para a captura de Quelônios Aquáticos na área de influência da UHE Santo Antônio, Rondônia.....	9
FIGURA 4. Rede de emalhar (<i>malhadeira</i> ou <i>trammel net</i>) utilizada para a captura de Quelônios Aquáticos na área de influência da UHE Santo Antônio, Rondônia.	10
FIGURA 5. Rede de cerco utilizada para a captura de Quelônios Aquáticos na área de influência da UHE Santo Antônio, Rondônia.....	11
FIGURA 6. Grupos de indivíduos de <i>Podocnemis unifilis</i> assoleando no reservatório da UHE Santo Antônio, RO.	13
FIGURA 07A-Métodos e pontos de amostragem realizados na fase de pós-enchimento da UHE Santo Antônio	16
FIGURA-07B Métodos e pontos de amostragem realizado na fase de pós-enchimento da UHE Santo Antônio	17
FIGURA 08-Trajetos para contagens visuais de Quelônios Aquáticos.....	19
FIGURA 09.-Locais de registro de <i>Podocnemis expansa</i> durante a fase de pós-enchimento (Set-Out/12) no reservatório da UHE Santo Antônio, RO.....	22
FIGURA 10. Locais de registro de <i>Podocnemis unifilis</i> durante a fase de pós-enchimento (Set-Out/12) no reservatório da UHE Santo Antônio, RO.....	23
FIGURA 11. Número de indivíduos de quelônios aquáticos capturados ao longo das fases de pré e pós-enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio, RO.....	27
FIGURA 12. Distribuição de tamanho dos indivíduos de <i>P. expansa</i> e <i>P. unifilis</i> com base nos indivíduos capturados por todas as técnicas de captura na área de influência da UHE Santo Antônio, Rondônia, entre 2010 e 2012.....	29
FIGURA 13. Distribuição de tamanhos (comprimento retilíneo da carapaça – CRC, em milímetros) de indivíduos machos, fêmeas e juvenis de <i>P. expansa</i> (A) e <i>P. unifilis</i> (B) capturados na área de influência da UHE Santo Antonio entre 2010 E 2012.	30
FIGURA 14. Distribuição de tamanhos (comprimento retilíneo da carapaça – CRC, em milímetros) de indivíduos de <i>P. expansa</i> (A) e <i>P. unifilis</i> (B) capturados em diferentes ambientes da área de influência da UHE Santo Antonio entre 2010 e 2012.	31
FIGURA 15. Distribuição de tamanhos (comprimento retilíneo da carapaça – CRC, em milímetros) de indivíduos de <i>P. Expansa</i> (A) e <i>P. unifilis</i> (B) capturados com o emprego de diferentes artefatos de pesca na área de influência da UHE Santo Antonio, Rondônia, entre 2010 E 2012.	32

FIGURA 16. Distribuição de tamanhos (comprimento retilíneo da carapaça – CRC, em milímetros) de indivíduos de <i>P. expansa</i> (A) e <i>P. unifilis</i> (B) capturados nos diferentes Sítios de amostragem, na área de influência da UHE Santo Antônio, RO, entre 2010 e 2012.	33
FIGURA 17. Composição de tamanho e sexo dos indivíduos de <i>P. expansa</i> e <i>P. unifilis</i> capturados na área de influência da UHE Santo Antonio, Rio Madeira, antes e depois da formação do Reservatório.	34
FIGURA 18. Densidade (Nº de ind./km margem percorrido) de <i>Podocnemis unifilis</i> registrada a partir de contagens visuais nos diferentes Sítios amostrais durante a fase de pós-enchimento (2012/2013) no Reservatório da UHE Santo Antônio, RO.	37
FIGURA 19A- Abundância de podocnemis unifilis ao longo do sítio de três praias ,1º ano da fase de pós-enchimento (2012-2013) do reservatório da UHE_Santo Antônio Energia	38
FIGURA 19B- Abundância de podocnemis unifilis ao longo do sítio de três praias ,1º ano da fase de pós-enchimento (2012-2013) do reservatório da UHE_Santo Antônio Energia	39
FIGURA 19C- Abundância de podocnemis unifilis ao longo do sítio de três praias ,1º ano da fase de pós-enchimento (2012-2013) do reservatório da UHE_Santo Antônio Energia	40
FIGURA 19D- Abundância de podocnemis unifilis ao longo do sítio de três praias ,1º ano da fase de pós-enchimento (2012-2013) do reservatório da UHE_Santo Antônio Energia	41
FIGURA 20. Abundância de <i>Podocnemis unifilis</i> registrados a partir das contagens visuais realizadas durante a fase de Pré-enchimento (2010/2011) na AID da UHE Santo Antônio, RO.	43
FIGURA 21. Número de indivíduos de <i>Podocnemis unifilis</i> observados a partir de contagens visuais durante as fases de pré e pós-enchimento na área do reservatório de UHE Santo Antônio, RO.....	43

APRESENTAÇÃO

O Monitoramento de Quelônios Aquáticos, inserido no Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna de Rios, faz parte do Programa de Conservação da Fauna, este por sua vez incluído no Projeto Básico Ambiental (PBA) da Usina Hidrelétrica (UHE) Santo Antônio, localizada no município de Porto Velho, Rondônia.

A segunda Fase do Subprograma, denominada de Pós-enchimento, encontra-se em desenvolvimento, tendo se iniciado em setembro de 2012. O presente relatório visa apresentar os dados parciais do grupo quelônios no 1º ano de monitoramento Pós-enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio, comparando-os com os dados gerados na fase de Pré-enchimento.

Este relatório trata-se das atividades de campo referente ao monitoramento de quelônios aquáticos realizados durante o período de setembro de 2012 a junho de 2013 da fase de Pós-enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio. O monitoramento da fase de Pós-enchimento ainda prevê mais uma campanha de captura e quatro campanhas de contagem e, por esta razão, os resultados aqui apresentados são preliminares e, portanto, não conclusivos.

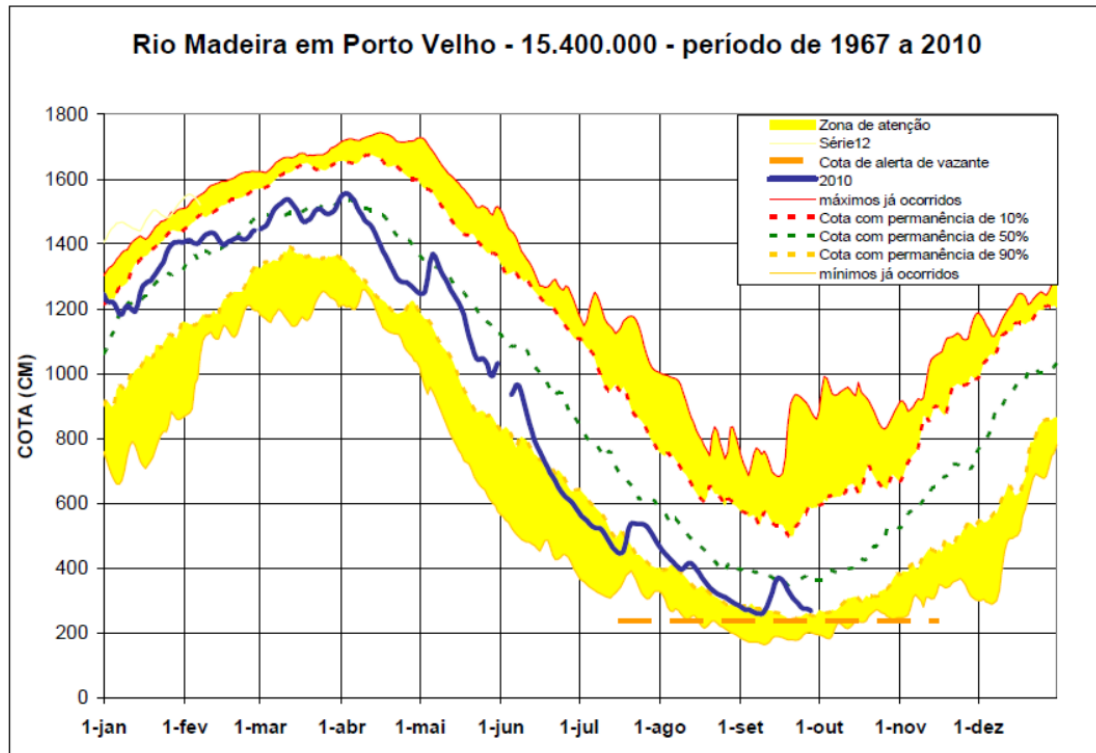
O relatório foi estruturado a fim de facilitar o entendimento das análises e o acesso aos resultados parciais obtidos. Assim, ele é formado por um tópico inicial expondo uma breve introdução e seus objetivos específicos, seguidos por tópicos gerais que descrevem o delineamento amostral e os métodos de amostragem empregados, dados sobre o esforço de coleta aplicado e uma descrição breve sobre as análises de dados empregadas. Os tópicos seguintes descrevem os resultados obtidos e as eventuais conclusões que podem ser feitas até o momento.

1. INTRODUÇÃO

O rio Madeira, um dos principais afluentes da margem direita do Rio Amazonas, possui 3.315 quilômetros de extensão e se caracteriza por apresentar águas turvas, pois transporta uma enorme quantidade de sedimentos, desde os Andes, pelo rio Beni. O reservatório da Usina Hidrelétrica (UHE) Santo Antônio, com área de 350 km², está localizado em um trecho do rio Madeira distante cerca de sete quilômetros do centro de Porto Velho (SAE, 2012), capital do estado de Rondônia.

O clima da região tem duas estações bem definidas e características: um período chuvoso de dezembro a maio, com as maiores vazões em março, e outro período seco de junho a novembro, com uma estiagem pronunciada em agosto e setembro, ocasião em que o rio encontra-se com a menor vazão (Figura 1). Vale ressaltar que com a formação do reservatório (elevação do nível do rio Madeira), essa dinâmica de cheias e vazantes foram alteradas apresentando um novo cenário hidrológico com a formação de áreas permanentemente inundadas.

FIGURA 1. VARIAÇÃO DA COTA MENSAL MÉDIA NO NÍVEL DO RIO MADEIRA, RONDÔNIA. OS VALORES REPRESENTAM A COTA DO RIO ATÉ 2010, PORTANTO DA FASE DE PRÉ-ENCHIMENTO. FONTE: HIDROWEB APUD CPRM (2010).



A comunidade de quelônios aquáticos da bacia amazônica é uma das mais diversas do mundo e a sua distribuição, abundância e densidade estão estritamente relacionados à variação temporal na disponibilidade de habitats sujeitas ao pulso de inundação (Alho, 1982). As populações de quelônios são altamente adaptadas às mudanças sazonais em um sistema fluvial que varia anualmente e altera a disponibilidade de ambientes, alimentos e locais para reprodução (Bury, 1979; Bodie & Semlitsch, 2000). As disponibilidades desses recursos variam de forma espacial com a ocupação, temporária ou não, de rios, lagos, igarapés; e de forma temporal relacionada aos eventos reprodutivos com migrações massivas de quelônios (Gibbons, 1986 *apud* Fachín-Terán *et al.*, 2006), saindo da planície alagada e dos ambientes de alimentação para o canal principal do rio, em direção às praias e outros sítios para desovarem.

Com a implantação da UHE Santo Antônio, no rio Madeira, ocorreram modificações significativas nos ambientes aquáticos e terrestres, com a elevação do nível d'água (formação do reservatório) para a cota 70 metros (SAE, 2012). Com isso, novos ambientes foram formados com a inundação de florestas tropicais que apresentavam ecossistemas de alta diversidade, alterando o ciclo hidrológico natural da região.

Em vista desse novo cenário, na Fase de Pós-enchimento do reservatório, avaliar os impactos sobre o comportamento, a estrutura e a dinâmica das populações das diferentes espécies de quelônios é de fundamental importância para que sejam propostas medidas de mitigação e/ou medidas de compensação ambiental eficazes para este grupo faunístico.

2. OBJETIVOS

O presente relatório tem como objetivo apresentar, as atividades executadas e resultados obtidos no monitoramento das populações de quelônios aquáticos para o 1º ano da fase de Pós-enchimento da UHE Santo Antônio. Observa-se que, como previsto, o protocolo amostral utilizado atendeu às necessidades de amostragem das duas principais espécies de quelônios podocnemídeos existentes na região, *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) e *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848).

3. MÉTODOS

3.1. Delineamento amostral

3.1.1. Pontos de Amostragem

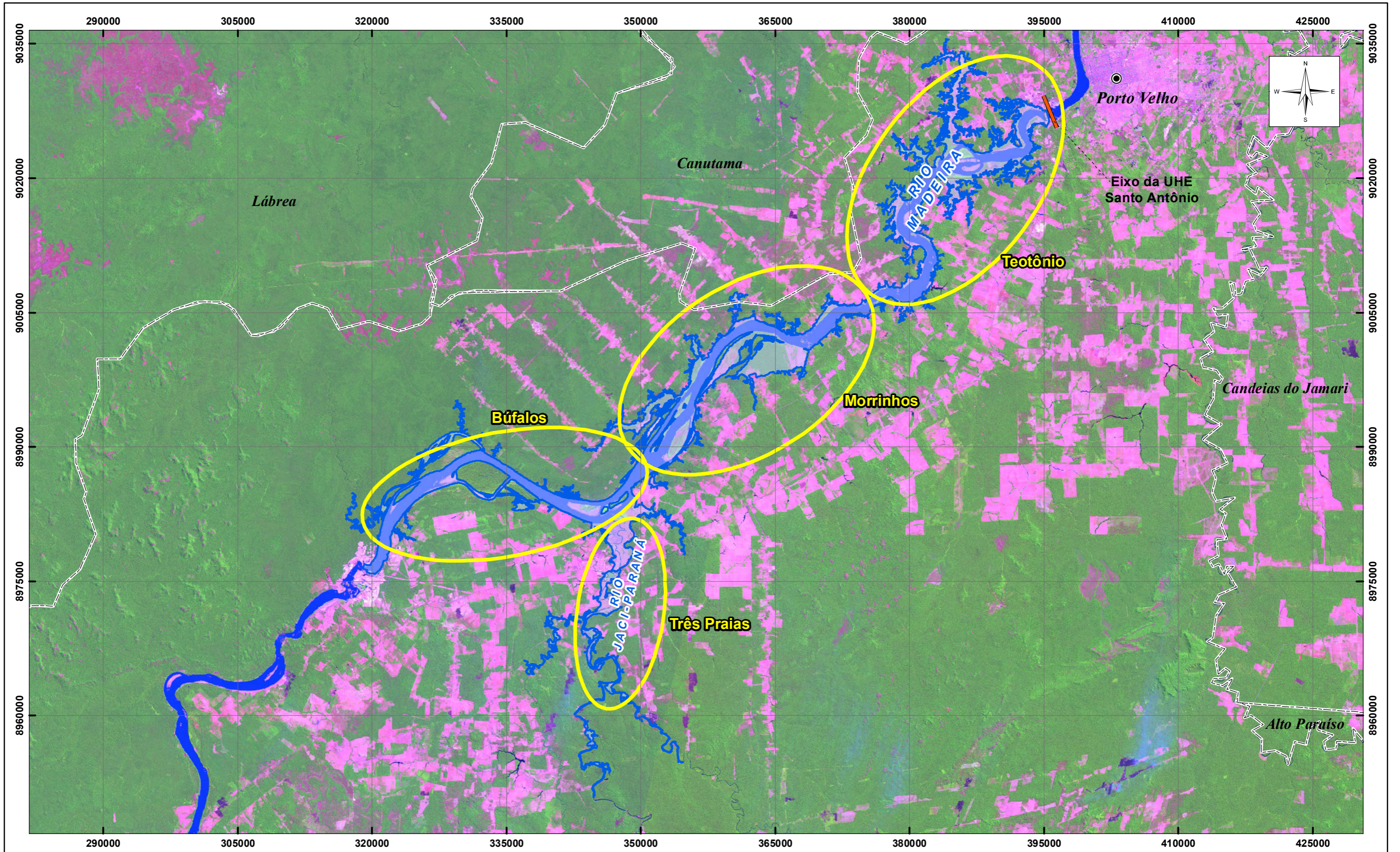
Para o monitoramento de quelônios aquáticos considerou-se como área de amostragem o trecho do rio Madeira entre o Caldeirão do Inferno (a jusante da UHE Jirau) e o barramento da UHE Santo Antônio, o que inclui o Rio Jaci-Paraná e os seus afluentes, além dos demais afluentes do Rio Madeira, como o Igarapé Caripunás, Igarapé Jatuarana, Igarapé Romão, Igarapé Silva e outros habitats aquáticos marginais, como lagos e áreas inundadas. Ou seja, as amostragens focaram o reservatório da UHE Santo Antônio. Foram selecionados pontos de amostragem de maior probabilidade de captura das espécies focais, seguindo as indicações dos auxiliares de campo mais experientes, que também são pescadores e conhecem bem a região de modo a maximizar o sucesso de capturas. Além disso, os pontos indicados pela equipe de monitoramento da fase de Pré-enchimento, dentro do que seria a futura área do reservatório, também foram considerados para a amostragem nesta fase do monitoramento.

Dessa forma, as amostragens dessa primeira campanha foram realizadas em quatro áreas pré-estabelecidas. A denominação seguiu à de módulos terrestres estabelecidos, mas para diferenciá-los, devido ao fato de serem amostragens em rios, alterou-se o nome para Sítios, conforme explicitado a seguir:

- *Sítio de Três Praias/Jaci-Paraná*: Está localizada na região do Distrito de Jaci-Paraná às margens do rio de mesmo nome, possuindo como patrimônio histórico a Estrada de Ferro Madeira Mamoré distante cerca de 90 km de Porto Velho. O rio Jaci-Paraná é o principal afluente da margem direita do rio Madeira na área em questão e predomina a floresta ombrófila densa. Neste sítio é considerado o trecho entre a foz do Rio Jaci-Paraná e a Terra Indígena Karipuna.

- **Sítio de Búfalos:** Está localizado a jusante da barragem da Usina Hidrelétrica de Jirau e onde se localiza a Ilha Grande de Búfalos e a Ilha do Santino ou Ilha de Pedras. Nessa área predomina a floresta ombrófila densa, com grande abundância de embaúba (*Cecropia* sp.). O principal corpo d'água desta região é o rio Madeira tendo como seus principais afluentes da margem esquerda os Igarapés Caripunas e Flórída. Este sítio compreende o trecho localizado entre a região próxima à UHE Jirau e as ilhas localizadas na foz do Rio Jaci-Paraná.
- **Sítio de Morrinhos:** Região onde se localizava a corredeira Morrinhos, cuja vegetação predominante é de floresta ombrófila densa e o principal corpo d'água desta região é o Rio Madeira. Segundo Dantas & Adamy (2005), o trecho entre o Caldeirão do Inferno até Morrinhos apresenta a maior quantidade de Ilhas fluviais ao longo do Rio Madeira. Este sítio compreende o trecho entre as Ilhas de Liverpool e São Patrício e a corredeira de Morrinhos.
- **Sítio de Teotônio:** Compreende a região da Vila Nova de Teotônio que está localizada cerca de 40 quilômetros da capital Porto Velho, na região da antiga Cachoeira de Teotônio. Esta é área de influência direta do reservatório da Usina Hidrelétrica Santo Antônio, pois é imediatamente adjacente ao barramento. O principal corpo d'água desta região é o Rio Madeira. Nessa área predomina a floresta ombrófila densa, tendo como seus principais afluentes os Igarapés Jatuarana e São Romão. Este sítio compreende o trecho entre a jusante da corredeira de morrinhos e o barramento de Santo Antônio.

Os sítios de amostragem podem ser conferidos na Figura 2, a seguir.



■ Reservatório (cota 70,2)
■ Sítios Amostrais

Convenções Cartográficas
● Sede Municipal
 Limite Municipal

0 6.000 12.000 Metros
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Datum: South American 1969 - Fuso 23s

Figura 02 - Área de Estudo de Quelônios no Rio Madeira



3.1.2. Período de Amostragem

Até o momento foram realizadas oito campanhas de amostragens entre setembro de 2012 e julho de 2013. Destas, duas campanhas foram para a captura de quelônios aquáticos e seis campanhas para a contagem visual de quelônios. No entanto, neste relatório constam apenas os dados das campanhas realizadas até junho de 2013. Os períodos e os Sítios de amostragem na Área de Influência do reservatório da UHE Santo Antônio constam no Quadro 1.

QUADRO 1 PERÍODO DE AMOSTRAGEM DAS CAMPANHAS REALIZADAS DURANTE O MONITORAMENTO DE QUELÔNIOS AQUÁTICOS NA FASE DE PÓS-ENCHIMENTO NO RESERVATÓRIO DA UHE SANTO ANTÔNIO, RO.

CAMPANHAS	PERÍODO	FASE DO CICLO HIDROLÓGICO	TRÊS PRAIAS/ JACI-PARANÁ	BÚFALOS	MORRINHOS	TEOTÔNIO
Captura	15/09 a 05/10/12	Seca	X	X	X	X
Contagem Visual	15/09 a 05/10/12	Seca	X	X	X	X
Contagem Visual	04 a 13/12/12	Enchente	X	X	X	X
Contagem Visual	17 a 28/02/13	Enchente	X	X	X	X
Contagem Visual	16 a 28/04/13	Cheia	X	X	X	X
Contagem Visual	31/05 a 11/06/13	Cheia/Vazante	X	X	X	X
Captura	16/07 a 03/08/13	Vazante	X	X	X	X
Contagem Visual	16/07 a 03/08/13	Vazante	X	X	X	X

3.2. Protocolo temático

A metodologia proposta para o monitoramento de quelônios aquáticos da fase de Pós-enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio seguiu as orientações da Informação Técnica Nº 76/2012/COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, bem como a metodologia utilizada durante a fase de Pré-enchimento. De modo geral, foram utilizadas dois tipos de amostragem: pescaria experimental e contagem visual.

3.2.1. Pescaria Experimental

Para a obtenção de informações sobre a abundância, a distribuição e a estrutura populacional de quelônios podocnemídeos no Rio Madeira e suas adjacências, na fase de Pós-enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio, foram realizadas pescarias experimentais (Fachín-Téran *et al.* 2003; Fachín-Téran & Vogt 2004; Rebêlo *et al.* 2005; Félix-Silva, 2009), conforme apresentado no Quadro 2. Os apetrechos utilizados foram armadilhas de aro do tipo *Hoop* (ou *Funnel trap*) iscadas, também conhecidas como covo, redes de espera (malhadeiras ou *Trammel nets*) e redes de cerco (Quadro 3). Os petrechos utilizados seguiram fidedignamente as orientações da Informação Técnica (IT) Nº 76/2012 do IBAMA, os quais designam o número e as dimensões dos artefatos utilizados (Quadro 3).

Em cada área de amostragem, antes da instalação dos artefatos de pesca, foram instaladas iscas nos pontos potenciais para a captura de quelônios aquáticos.

QUADRO 2. DESENHO AMOSTRAL UTILIZADO PARA O MONITORAMENTO DE QUELÔNIOS AQUÁTICOS, NA FASE DE PÓS-ENCHIMENTO, NOS QUATRO SÍTIOS AMOSTRAIS SITUADOS NO RESERVATÓRIO DA UHE SANTO ANTÔNIO, RIO MADEIRA-RO.

TÉCNICA	Nº DE SÍTIOS AMOSTRAIS/CAMPANHA	Nº AMOSTRAGENS EFETIVAS*
Armadilha (Covo ou Funnel trap)	4	120
Rede de espera (Malhadeiras ou Trammel net)	4	90
Cerco/arrasto	4	22
Contagem visual	4	518 km médio percorridos

* Total de baterias/plotes de pesca instalados e distância média percorrida para as contagens visuais;

QUADRO 3. RESUMO DAS TÉCNICAS UTILIZADAS PARA A CAPTURA DE QUELÔNIOS AQUÁTICOS NOS SÍTIOS DE AMOSTRAGEM NO RESERVATÓRIO DA UHE SANTO ANTÔNIO, RIO MADEIRA, RO.

TÉCNICA	ESPECIFICAÇÕES
Armadilhas do tipo Covo (<i>hoop ou funnel traps</i>)	Consistem em armadilhas circulares com estrutura de aros de ferro galvanizado com entrada tipo funil, unidos por panagem com malhas de 50mm de distância entrenós. As armadilhas apresentam três tamanhos distintos: 65, 80 e 100cm de diâmetro e comprimento variando de 60 a 200cm. Quando instaladas, a parte superior das armadilhas fica emersa para evitar que animais morram afogados. São artefatos de pesca do tipo ativo, pois utilizam isca como atrativo.
Redes de emalhar do tipo Feiticeiras (<i>Transmalhas ou Trammel nets</i>)	Este tipo de rede é formada pelo agrupamento de três redes de malhas diferentes, unidas por uma corda guia com boias na parte superior e uma corda com chumbo na parte inferior. As redes utilizadas têm altura variando entre 3 e 5m e comprimento entre 50 e 100m. A distância entrenós foi de 11 a 40cm com panagem de multifilamento. Este tipo de técnica passiva facilita que animais de diferentes classes de tamanho sejam capturados, por conter malhas de diferentes tamanhos com formato de um saco. Para aumento da eficiência de captura, também foram utilizadas redes de emalhar simples, com apenas uma panagem, que possuem as mesmas dimensões descritas acima.
Rede de cerco/Arrasto	Consiste de uma única rede de dimensões maiores que as demais redes de espera. Apresenta tamanho de malha de 18cm entrenós opostos, linha 36 e com comprimento de 150m metros e altura de 20m metros. É posta na água formando um círculo e cercado uma área em que haja grupos de quelônios.

As armadilhas e as redes de espera foram utilizadas, conforme previsto no Quadro 2, nos quatro sítios amostrais. A única exceção foi a rede de cerco/arrasto que foi utilizada apenas no Sítio de Búfalos próximo à barragem de Jirau. Como será explicado, a seguir, a utilização da rede de cerco apenas tem sentido após a identificação da ocorrência de registros de quelônios no local a ser amostrado. Para isto é feita uma ceva prévia com, ao menos, um dia de antecedência.

Para cada uma das técnicas utilizadas, registrou-se o dia, a hora de instalação, as características do habitat e o tipo de corpo d'água. Cada ponto de instalação das redes de espera e das armadilhas foi georeferenciado com um aparelho de GPS (*Global Position System*) para que fosse possível registrar a distribuição espacial dos indivíduos capturados nas diferentes amostragens. Os dados coletados foram anotados em uma ficha controle e posteriormente transferidos para planilhas Excel, para posterior análise estatística.

Nos subitens a seguir são apresentados mais detalhes dos métodos utilizados.

3.2.1.1. Armadilhas *hoop* (covos)

Foram instalados em cada sítio amostral duas baterias de covos, compostos por 15 covos em cada bateria, totalizando 30 armadilhas iscadas. O mesmo desenho foi repetido para cada sítio, totalizando 120 armadilhas isca das nos quatro sítios amostrais. Cada armadilha foi armada em paralelo às margens, com a entrada em funil direcionada contra a correnteza da água, de modo que o aro de entrada ficasse submerso, mas com a parte superior fora da água para que os animais capturados pudessem emergir para respirar (Quadro 3).

No interior das armadilhas foram colocadas iscas com macaxeira (*Manihot esculenta*) e peixe de modo a induzir a entrada dos animais. As vistorias foram realizadas periodicamente uma vez ao dia, sendo transferidas para outros locais após um tempo de amostragem de 72 horas por ambiente (Figura 3).

FIGURA 3. ARMADILHAS (COVO OU FUNNEL TRAP) PARA A CAPTURA DE QUELÔNIOS AQUÁTICOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE SANTO ANTÔNIO, RONDÔNIA.



3.2.1.2. Redes malhadeiras

Foram instalados 90 plotes de redes de espera nos diferentes corpos d'água (margem do rio, paranãs, igarapés e lagos) com o objetivo de amostrar a maior quantidade de ambientes disponíveis (Quadro 3; Figura 4).

As redes foram instaladas no período diurno, nas primeiras horas da manhã e as vistorias foram realizadas a intervalos de aproximadamente três horas, com o objetivo de evitar a possível morte dos animais por afogamento (Vogt, 2001; Fachín-Terán & Vogt, 2004; Félix-Silva, 2009). Após o período de amostragem, as redes eram transferidas para outros locais. Cada Sítio foi amostrado por aproximadamente 72 horas ou três dias consecutivos, em diferentes pontos, de modo que o esforço empregado para a obtenção de animais fosse o mesmo em toda a área. Quando possível, o mesmo número de apetrechos foram instalados para cada sítio amostral, de modo a torná-los comparáveis entre si.

FIGURA 4. REDE DE EMALHAR (*MALHADEIRA* OU *TRAMMEL NET*) UTILIZADA PARA A CAPTURA DE QUELÔNIOS AQUÁTICOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE SANTO ANTÔNIO, RONDÔNIA.



3.2.1.3. Rede de cerco/arrasto

Esta técnica consiste em identificar previamente a ocorrência de um ou mais indivíduos. É utilizada predominantemente para a captura de *P. expansa*, porém, indivíduos de *P. unifilis* e *P. sextuberculata* também podem ser capturados. A pescaria de cerco é uma técnica utilizada exclusivamente em ambientes conhecidos localmente como *poços* ou *boiadores*, os quais são habitats mais profundos localizados nos grandes corpos d'água. Este tipo de técnica é uma adaptação ao comportamento gregário de *P. expansa* que, durante o período de seca dos rios, são encontradas concentradas neste tipo de ambiente. Após o registro dos indivíduos, são instaladas iscas nestes ambientes para posterior realização da pescaria. Como esta é uma técnica que requer a concentração de animais em pontos mais profundos dos corpos d'água, há a necessidade de atrair estes animais para estes pontos antes da realização da pescaria.

A pescaria de cerco/arrasto foi utilizada predominantemente no Sítio de búfalos, a jusante da barragem da UHE de Jirau, na localidade conhecida como Caldeirão do Inferno. Nesta região foi registrada concentração de indivíduos de *P. expansa* e, portanto, foram realizados 22 plotes de pescarias com vários lances de redes, cercando pontos específicos onde os animais estavam mais concentrados (Quadro 3).

Esta técnica consiste em colocar a rede na água formando um círculo em torno da região onde os animais estão concentrados e, se alimentando das iscas previamente instaladas. Para aumentar a concentração de animais, foram instaladas iscas com pelo menos 12 horas de antecedência. Os ambientes amostrados eram pontos profundos e sem correnteza para facilitar a utilização da técnica e, conseqüentemente, aumentar a eficiência de captura (Figura 5).

Para a realização do cerco, foi necessário o auxílio de, ao menos, três barcos com motores de popa e a participação de, ao menos, oito pescadores experientes. Essa pescaria requer grande habilidade e coordenação dos pescadores, pois é arriscada podendo causar algum acidente se realizada em condições inadequadas e com número insuficiente de pessoas e embarcações, condições climáticas ruins ou velocidade elevada, por exemplo.

O planejamento inicial para as amostragens de quelônios aquáticos previa a utilização dessa técnica, na região do Sítio de Búfalos, por um período mais extenso, uma vez que este foi o único ponto onde indivíduos de *P. expansa* foram localizados. Porém, em função do impedimento do acesso a esta área por estar dentro dos limites da área do canteiro da UHE de Jirau, como informado anteriormente, as amostragens nessa região foram interrompidas e, conseqüentemente, a amostragem desta espécie também. Outros pontos no Sítio de Búfalos foram amostrados na tentativa de capturar mais indivíduos desta espécie, porém, não foram identificados outros agrupamentos de *P. expansa* e, portanto, as técnicas de amostragem desta espécie ficaram restritas às redes de emalhar e armadilhas.

FIGURA 5. REDE DE CERCO UTILIZADA PARA A CAPTURA DE QUELÔNIOS AQUÁTICOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE SANTO ANTÔNIO, RONDÔNIA.



3.2.2. Contagem Visual

Somado às pescarias experimentais, para a verificação da distribuição, densidade e abundância das populações de *P.unifilis*, também foram realizadas contagens visuais ao longo de todo o espelho d'água no reservatório da UHE Santo Antônio (rever Quadro 2).

As contagens com base em avistamentos foram realizadas em todo o espelho d'água do reservatório da UHE Santo Antônio, o que inclui os quatro sítios amostrais anteriormente citados. Tais contagens foram realizadas com a finalidade de avistar animais expostos ao sol (assoleando ou assoalhando) nas margens de diferentes corpos d'água, tais como lagos, igarapés, o rio principal, ressacas, remansos e paranãs nas horas mais quentes do dia, geralmente entre 09:00 e 16:00 horas. Nesses horários há maior facilidade de observar o maior número de indivíduos de quelônios nesta atividade. Em cada sítio amostral, os trechos foram percorridos com uma canoa de alumínio e motor de popa 40 Hp, com velocidade variando de 8 a 15 km/h a uma distância de aproximadamente 20m da margem. O registro e identificação dos animais assoleando foram realizadas com o auxílio de um binóculo 8 x 40.

A contagem visual é um método de procura ativa por quelônios durante os períodos diurnos, com o intuito de registrar indivíduos isolados ou grupos inteiros de animais assoleando (Figura 6) em diferentes tipos de substratos. Com isso, podem-se obter dados quantitativos detalhados sobre o comportamento de assoleamento e estimar a abundância e densidade da população, por meio de visualizações. Além disso, considerando as mudanças ocorridas na região de estudo, a contagem visual é o único método que permite uma avaliação do uso de ambientes para *P. unifilis*.

Com a possível aproximação, os indivíduos observados foram identificados quanto à espécie e, quando possível, identificados quanto ao sexo e faixa etária (filhote, juvenil, adulto). Esta identificação foi realizada por meio de várias características associadas, como o tamanho e a coloração da cabeça, conforme especificado em Pritchard & Trebbau (1984). Também foi registrada a hora em que o indivíduo estava assoleando, o clima e o substrato. O local em que cada indivíduo ou grupos de indivíduos foram avistados foi georeferenciado com aparelhos receptores de GPS (*Global Position System*) para posterior mapeamento dos registros. Todos os dados coletados e observações foram registrados em uma ficha controle e tabulados para posteriores análises estatísticas.

O período de amostragem incluiu contagens nas diferentes fases do ciclo hidrológico, de modo que seja possível avaliar a abundância relativa de *P. unifilis* considerando as variações hidrológicas, bem como o uso de diferentes ambientes disponíveis ao longo do ano.

A densidade foi definida como o número de animais avistados por quilômetro percorrido e a abundância como o número de animais observados.

FIGURA 6. GRUPOS DE INDIVÍDUOS DE *PODOCNEMIS UNIFILIS* ASSOLEANDO NO RESERVATÓRIO DA UHE SANTO ANTÔNIO, RO.



3.2.3. Morfometria dos animais capturados

Cada animal capturado foi identificado quanto à espécie, medido (comprimentos retilíneo e curvilíneo da carapaça – em cm, comprimento do plastrão – em cm, largura da carapaça – em cm, comprimento da placa femoral – em mm) e largura da cabeça – em mm, pesado (em kg) e posteriormente solto no mesmo local de captura. Durante as campanhas realizadas nenhum animal foi morto.

Todos os animais capturados foram marcados com pequenos cortes nos escudos marginais da carapaça, através de um sistema de marcação previamente estabelecido (Cagle, 1939). Os códigos utilizados para a marcação dos animais seguiram o já estabelecido durante a fase de Pré-enchimento. Para *P. unifilis*, além do corte no escudo marginal da carapaça também foi inserida uma numeração pintada com tinta a óleo na carapaça, para posterior identificação nas possíveis recapturas e avistamentos durante as contagens visuais. O objetivo de tal marcação é dar continuidade ao estudo de mobilidade desta espécie, iniciado na fase de Pré-enchimento.

A identificação do sexo foi realizada através da análise de várias características associadas, tais como o tamanho, a cor da cabeça, a largura da carapaça, a forma do plastrão e o comprimento e a espessura da cauda (Ponce, 1979; Pritchard & Trebbau, 1984). Posteriormente, os animais foram soltos no mesmo local de captura.

Considerando as análises de dimorfismo sexual realizadas com os animais capturados durante a fase de Pré-enchimento, *P. expansa* adultos foram todos aqueles com tamanho superior a 350 mm de comprimento reto da carapaça e *P. unifilis* adultos aqueles com comprimento reto da carapaça acima de 250 mm. No entanto, outras características sexuais secundárias também foram consideradas para a identificação do sexo, conforme descritas por Pritchard e Trebbau (1984). Portanto, aqueles animais com tamanho inferior ao descrito e cujas características não permitiram a identificação do sexo foram considerados como juvenis ou imaturos.

Pequenas amostras de tecido de cada animal capturado foram coletadas para futuras análises genéticas.

4. RESULTADOS

4.1. Esforço amostral

4.1.1. Pescaria Experimental

Durante a fase de Pós-enchimento foram realizadas duas campanhas de captura com a utilização das técnicas descritas no item anterior. Os períodos de amostragem constam no Quadro 1. Porém, os dados do presente relatório incluem apenas a campanha realizada em setembro-outubro/2012, durante a fase de seca do rio Madeira. Embora os dados referentes à campanha de captura realizada durante o período de vazante (Julho/2013) não tenham sido analisados, no Quadro 4 constam o esforço e o número de indivíduos capturados durante esta amostragem.

Até o momento, considerando as duas campanhas de captura realizadas durante a fase de Pós-enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio, foram realizados 503 pontos de amostragem ao longo dos quatro sítios amostrais (Quadro 4). O esforço total empregado nas duas campanhas realizadas (setembro/2012 e julho/2013), com base apenas nos métodos de captura sistemáticos foi de 12140 horas e teve como rendimento 182 animais capturados (Quadro 5).

Os pontos de amostragem incluíram áreas dentro do reservatório da UHE Santo Antônio, desde o barramento de Santo Antônio até a região a montante da Ilha de Pedras, localizada no limite entre este empreendimento e a UHE Jirau. O rio Jaci-Paraná desde a sua foz até o limite da Terra Indígena Karipuna também foi amostrado. Em toda a região de estudo, uma ampla diversidade de ambientes foram amostrados, tais como o canal principal de rios, lagos, igapós, remansos, ressacas, paranãs, margens de ilhas e de terra firme, pedrais e praias.

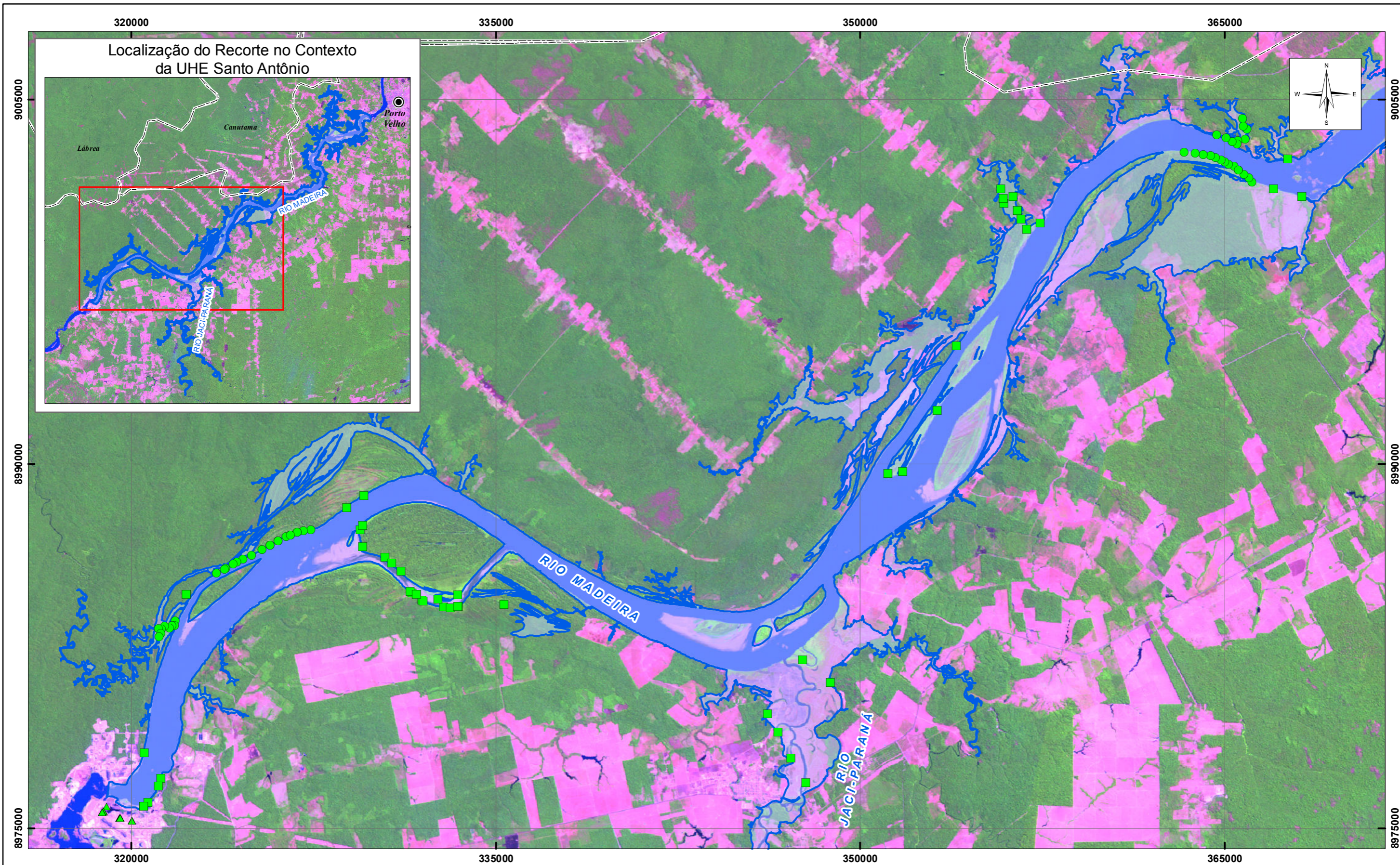
QUADRO 4. NÚMERO DE PONTOS AMOSTRADOS POR SÍTIO AMOSTRAL PARA CADA MÉTODO EMPREGADO NAS CAMPANHAS REALIZADAS DURANTE A FASE DE PÓS-ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO DA UHE SANTO ANTÔNIO, RONDÔNIA.

MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	SÍTIOS E PERÍODOS AMOSTRAIS (MÊS-ANO)							
	TRÊS PRAIAS		BÚFALOS		MORRINHOS		TEOTÔNIO	
	SET/12	JUL/13	SET/12	JUL/13	SET/12	JUL/13	SET/12	JUL/13
Rede de Cerco	0	2	22	0	0	0	0	0
Malhadeira	23	36	23	36	23	36	22	36
Armadilha	30	31	30	31	30	31	30	31

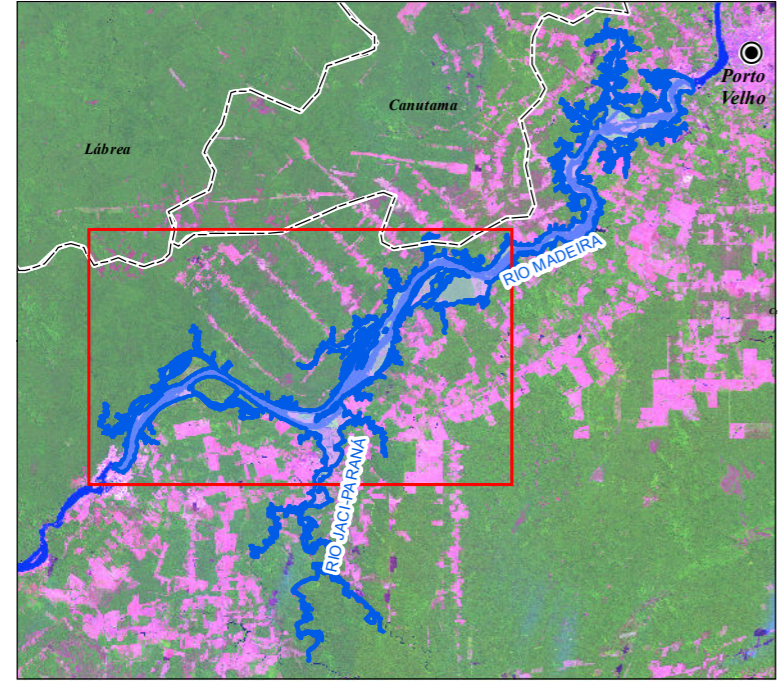
QUADRO 5: NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS DE QUELÔNIOS AQUÁTICOS CAPTURADOS POR CAMPANHA EM CADA SÍTIO DE AMOSTRAGEM DURANTE A FASE DE PÓS-ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO DA UHE SANTO ANTÔNIO, RONDÔNIA.

MÉTODO DE AMOSTRAGEM	SÍTIOS E PERÍODOS AMOSTRAIS								TOTAL/ ESPÉCIE
	TRÊS PRAIAS		BÚFALOS		MORRINHOS		TEOTÔNIO		
	SET/12	JUL/13	SET/12	JUL/13	SET/12	JUL/13	SET/12	JUL/13	
<i>P. expansa</i>	1	0	39	0	0	1	0	0	41
<i>P. unifilis</i>	7	70	23	25	1	14	0	0	140
<i>C. fimbriatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Total/Amostragem	8	70	62	26	1	15	0	0	182

Nas Figuras 7A e 7B, a seguir, podem ser visualizados os pontos de amostragem (ou blocos de pontos de amostragem, devido à escala do mapa), de acordo com os métodos empregados.



Localização do Recorte no Contexto da UHE Santo Antônio



Métodos de Captura de Quelônios

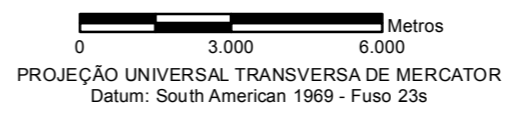
- Malhadeira
- ▲ Rede de Cerco
- Armadilha (covo)

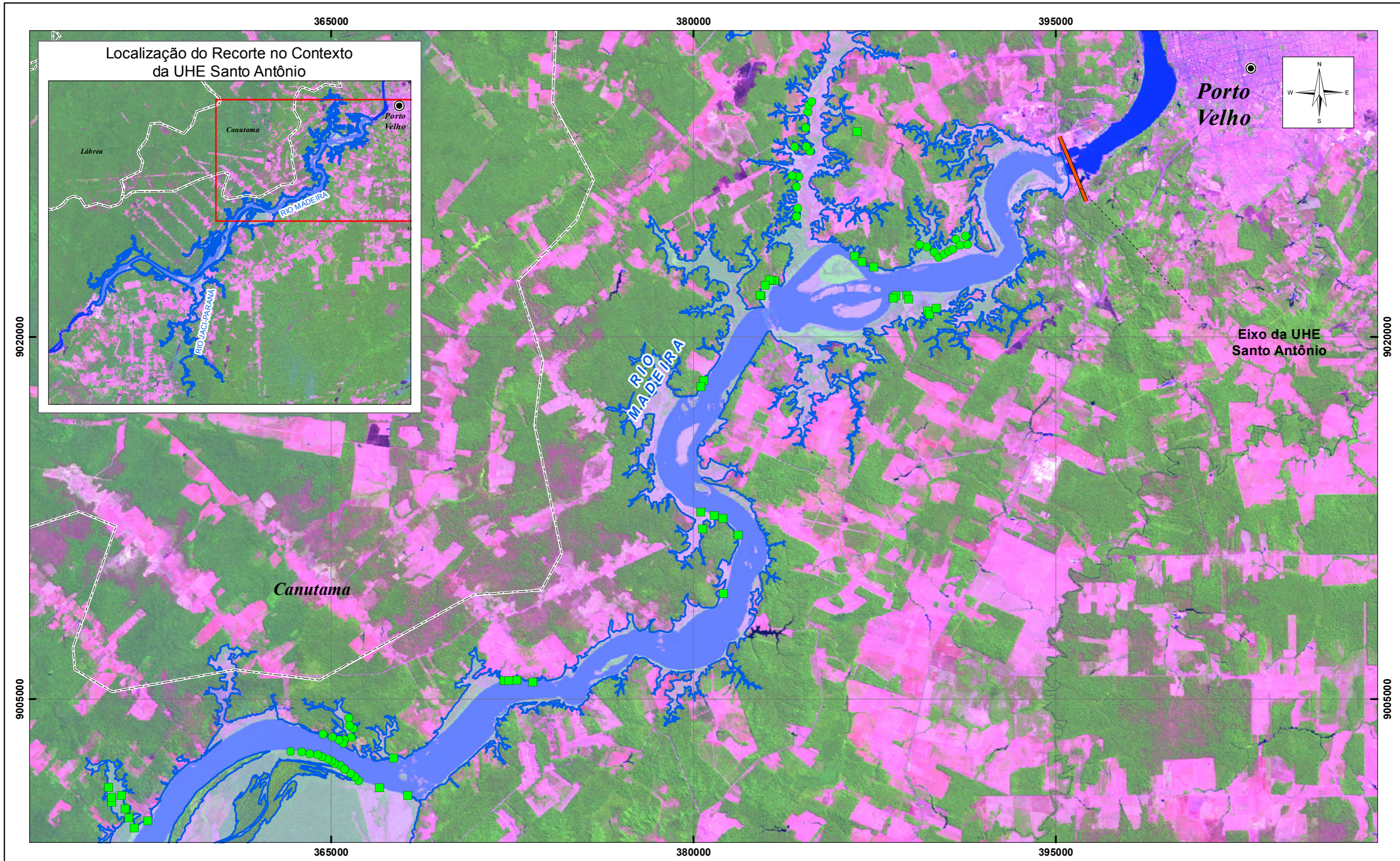
■ Reservatório (cota 70,2)

Convenções Cartográficas

- Sede Municipal
- Limite Municipal

Figura 07A - Métodos e Pontos de Amostragem Realizados na Fase de Pós-enchimento da UHE Santo Antônio





Métodos de Captura de Quelônios

- Malhadreira
- ▲ Rede de Cerco
- Armadilha (covo)

■ Reservatório (cota 70,2)

Convenções Cartográficas

- Sede Municipal
- Limite Municipal

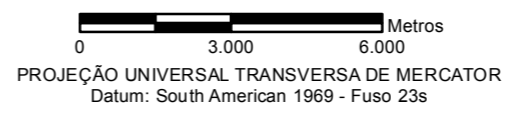


Figura 07B - Métodos e Pontos de Amostragem Realizados na Fase de Pós-enchimento da UHE Santo Antônio

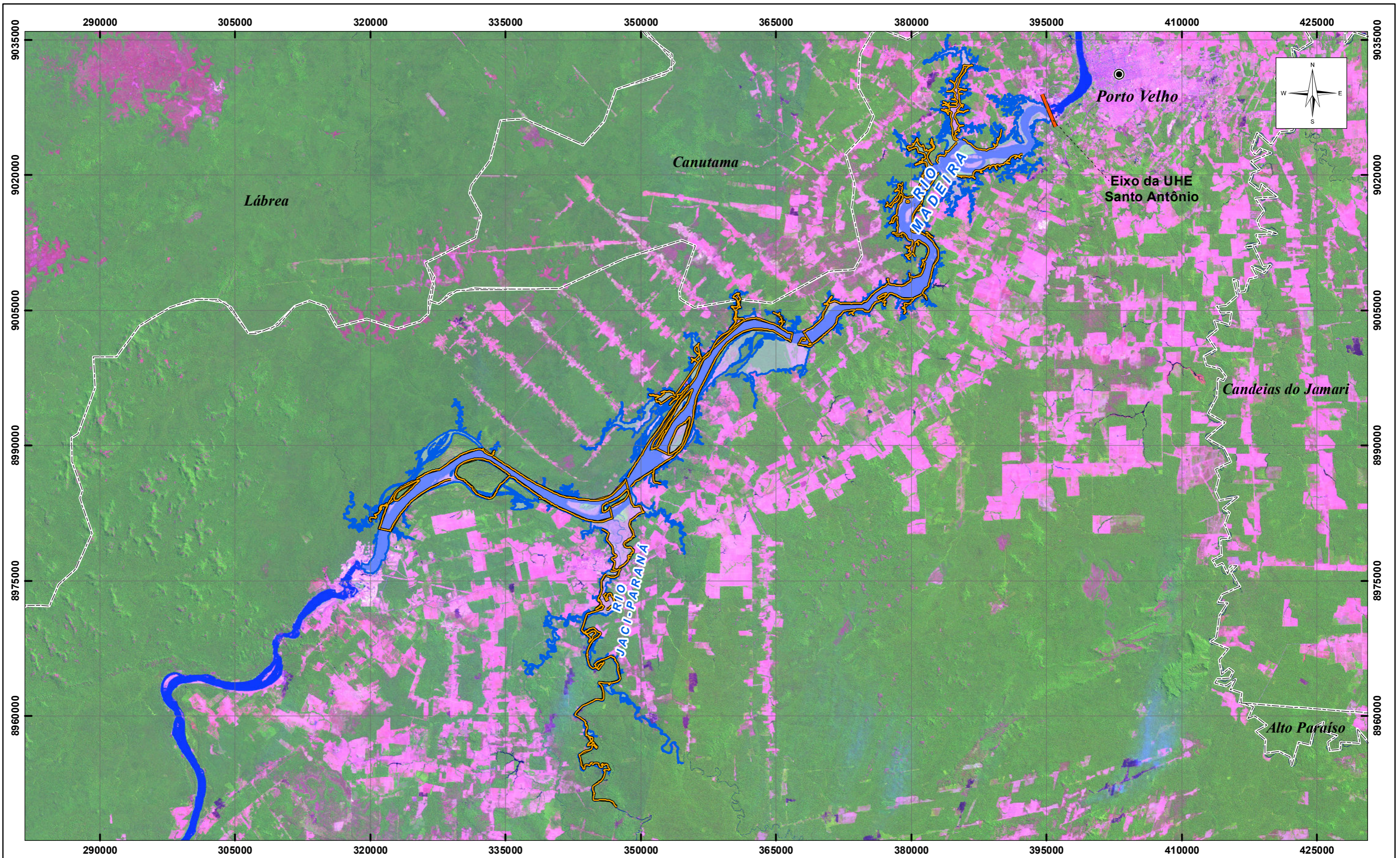
Na campanha realizada em setembro/outubro de 2012 foram amostrados 232 pontos ao longo de toda a Área de Influência da UHE Santo Antônio (Figura 7), com a instalação de 90 baterias de rede de emalhar, 120 pontos de amostragem de armadilhas e 22 lances com redes de cerco (Quadro 6).

QUADRO 6: NÚMERO DE PONTOS DE CAPTURA POR MÉTODO DE PESCA EMPREGADO E NÚMERO DE ANIMAIS CAPTURADOS POR CADA MÉTODO PARA *PODOCNEMIS EXPANSA* E *P.UNIFILIS*, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO UHE SANTO ANTÔNIO. CAMPANHA REALIZADA EM SETEMBRO DE 2012.

MÉTODO DE AMOSTRAGEM	N PONTOS	PODOCNEMIS EXPANSA	PODOCNEMIS UNIFILIS
Rede de Cerco	22	39	4
Malhadeira	90	1	26
Armadilha	120	0	0
Ocasional	-	0	1
Total	232	40	31

4.1.2. Contagem Visual

Foram realizadas cinco contagens visuais no período de setembro de 2012 a junho de 2013 na área do Reservatório da UHE Santo Antônio, que totalizaram 2.719,42 km de margem amostrados. O percurso médio percorrido por um período de amostragem foi de 543,88 km. Todo o espelho d'água do reservatório foi percorrido para a visualização de quelônios aquáticos assoleando (Figura 8). Até o momento, considerando todas as campanhas de contagem visual, foram registrados 1366 indivíduos de *Podocnemis unifilis*. Nenhum indivíduo de *P. expansa* foi identificado durante as contagens visuais.



— Trajetos percorridos nas contagens Reservatório (cota 70,2)

Convenções Cartográficas

- Sede Municipal
- Limite Municipal

0 6.000 12.000 Metros
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Datum: South American 1969 - Fuso 23s

Figura 08 - Trajetos para contagens visuais de Quelônios Aquáticos

4.2. Composição das Espécies de Quelônios Aquáticos

Na fase de Pós-enchimento, considerando-se todas as técnicas empregadas para o registro de quelônios, foram registradas três espécies, a saber: *Podocnemis expansa*, *P. unifilis* e *Chelus fimbriatus* (Quadro 7). Estas espécies haviam também sido registradas em etapas anteriores dos estudos no rio Madeira (EIA e monitoramento da fase de Pré-enchimento), não tendo havido, portanto, o acréscimo de novas espécies para a área em questão.

QUADRO 7. ESPÉCIES DE QUELÔNIOS AQUÁTICOS/SEMIAQUÁTICOS REGISTRADAS DURANTE AS FASES DE VIABILIDADE, DE PRÉ E DE PÓS-ENCHIMENTO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE SANTO ANTÔNIO, RIO MADEIRA, RO.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	EIA-RIMA	PRÉ-ENCHIMENTO	PÓS-ENCHIMENTO
Podocnemididae	<i>Podocnemis expansa</i>	x	x	x
	<i>Podocnemis sextuberculata</i>		x	
	<i>Podocnemis unifilis</i>	x	x	x
	<i>Peltocephalus dumerilianus</i>	x		
Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys punctularia</i>	x		
Chelidae	<i>Chelus fimbriatus</i>	x	x	x
	<i>Mesoclemmys gibba</i>	x		
	<i>Mesoclemmys nasuta</i>	x		
	<i>Phrynops geoffroanus</i>	x		
	<i>Platemys platycephala</i>	x	x	
Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	x		

Na Amazônia brasileira existem 18 espécies de quelônios, sendo 16 espécies aquáticas e semiaquáticas e duas terrestres (Souza, 2005; Vetter, 2005; Rueda-Almonacid *d.*, 2007). Para a região em questão, durante os estudos anteriores à fase de monitoramento do Pós-enchimento, haviam sido listadas, como de potencial ocorrência, 11 espécies de quelônios de hábitos aquáticos/semiaquáticos (Quadro 7). Ressalta-se que boa parte destes registros (10 no total) foram obtidos na Etapa de Viabilidade (EIA), sendo que seis destas espécies (*Peltocephalus dumerilianus*, *Rhinoclemmys punctularia*, *Chelus fimbriatus*, *Mesoclemmys gibba*, *Mesoclemmys nasuta*, *Platemys platycephala*, *Kinosternon scorpioides*; Quadro 7) foram listadas apenas a partir de registros indiretos (entrevistas), permanecendo ainda sem confirmação.

Entre os Podocnemidídeos que ocorrem no Brasil, *Podocnemis expansa* Schweigger 1812 (Tartaruga-da-Amazônia) e *P. unifilis* Troschel 1848 (Tracajá) estão amplamente distribuídas por toda a bacia Amazônica (Pritchard & Trebbau, 1994; Rebêlo & Pezzuti, 2000) e são as espécies mais abundantes na área do reservatório da UHE Santo Antônio.

Como já salientado, das espécies registradas durante a fase de Pré-enchimento, apenas *P. expansa*, *P. unifilis* e *Chelus fimbriatus* Schneider 1783 foram capturadas após o barramento do rio Madeira. *P. sextuberculata* Cornalia 1849 (Iaçá ou Pitiú), descrita pelos moradores da região como espécie abundante no rio Madeira, foi capturada apenas durante a fase de Pré-enchimento e a jusante da corredeira de Santo Antônio. *Peltocephalus dumerilianus* Schweigger 1812 (Cabeçudo), espécie que tem distribuição mais restrita aos rios de água preta e clara (Pritchard & Trebbau, 1984; Vetter, 2005) não teve sua ocorrência confirmada.

Outro fato que pode ter contribuído para a ausência de registro de outras espécies de quelônios aquáticos/semiaquáticos foi o período de amostragem associado ao comportamento de estivação destes animais. Como ocorre para a maioria das espécies da fauna aquática, a distribuição dos quelônios nos diferentes ambientes aquáticos tem estreita relação com o ciclo hidrológico da região (Alho e Pádua, 1982; Junk *et al.*, 1989). Animais crípticos e com baixa mobilidade, como é o caso dos quelídeos, kinosternídeos e geoemidídeos (Pritchard & Trebbau, 1984; Rueda-Almonaci *et al.*, 2007), são ainda mais difíceis de serem capturados. Como as amostragens na atual Fase de monitoramento privilegia o período de seca da bacia do rio Madeira, é provável que espécies pertencentes às famílias acima descritas não tenham sido registradas em função do seu comportamento de estivação (Pritchard e Trebbau, 1984; Rueda-Almonaci *et al.*, 2007), uma vez que durante o período seco, estes animais podem limitar as suas atividades apenas a manutenção do metabolismo, permanecendo enterrados ou em tocas.

No entanto, vale ressaltar que os resultados até aqui apresentados são preliminares e mais uma campanha de captura é prevista para a atual fase de estudos. É importante enfatizar também que as espécies alvo do monitoramento na fase de Pós-enchimento, assim como os métodos estabelecidos para isto, priorizaram as espécies *P. expansa* e *P. unifilis*.

4.3. Abundância e Distribuição de Quelônios Aquáticos

Considerando o levantamento prévio de quelônios aquáticos, tanto durante o EIA quanto durante o monitoramento da fase de Pré-enchimento, este relatório não se propõe avaliar a diversidade de espécies dentro da área do reservatório, uma vez que as espécies que ocorrem na região já foram identificadas. Por esta razão, não apresentaremos os mapas de distribuição das espécies que potencialmente ocorrem na área. Por outro lado, considerando as modificações ocorridas no ambiente após o enchimento do reservatório, e ressaltando-se ainda a estreita relação dos organismos aquáticos com as variações hidrológicas, este relatório se propôs avaliar, mesmo preliminarmente, as diferenças observadas entre a abundância e a distribuição dos quelônios aquáticos entre as fases de Pré e Pós-enchimento.

Na campanha de captura realizada durante o período seco de 2012 (set/out) foram capturados 71 indivíduos, dos quais 56,34% (N=40) eram *P. expansa* e 43,66% (N=31) eram *P. unifilis*. Quando considerados os sítios de amostragem, independente da espécie, o Sítio de Búfalos foi o que apresentou a grande maioria das capturas (N=62 indivíduos; 87,3%), seguido pelo Sítio de Três Praias (N=8; 11,3%) e, por fim, pelo Sítio de Morrinhos (N=1; 1,4%). Porém, embora seja possível identificar uma clara tendência no número de indivíduos capturados nos diferentes sítios amostrais, o pequeno tamanho da amostra da fase de Pós-enchimento ainda não permitiu que fosse realizada análise estatística comparativa que confirmasse esta tendência. Nas Figuras 9 e 10 são apresentados, respectivamente, os locais de captura de indivíduos de *P. expansa* e *P. unifilis*.



Quantidade de indivíduos capturados

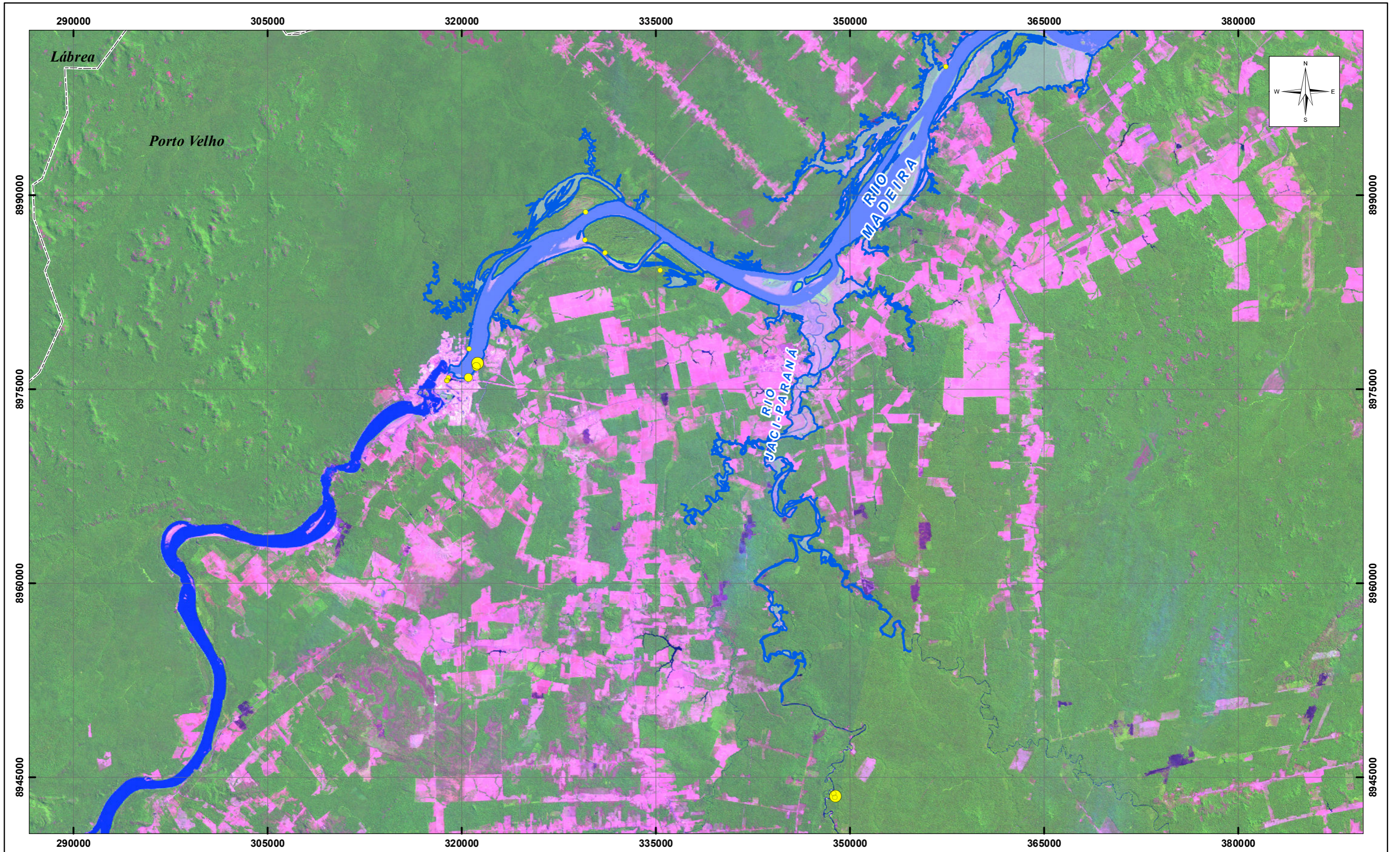
Podocnemis expansa

- Até 2
- 2 a 5
- 5 a 8
- 8 a 13

Reservatório (cota 70,2)

0 2.000 4.000 Metros
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Datum: South American 1969 - Fuso 23s

Figura 09 - Locais de registro de *Podocnemis expansa* durante a fase de Pós-enchimento no reservatório da UHE Santo Antônio



Quantidade de indivíduos capturados
Podocnemis unifilis

- Até 2
- 2 a 4
- 4 a 6

Reservatório (cota 70,2)

Limite Municipal

0 2.000 4.000 Metros
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Datum: South American 1969 - Fuso 23s

Figura 10 - Locais de registro de *Podocnemis unifilis* durante a fase de Pós-enchimento no reservatório da UHE Santo Antônio

A seguir são apresentadas análises específicas por espécie.

4.3.1. *Podocnemis expansa* SCHWEIGGER, 1812

Quando consideradas as espécies separadamente, na fase de Pós-enchimento, *P. expansa* foi capturada predominantemente no Sítio de Búfalos (N= 39; 97,5%) e apenas um indivíduo foi capturado no Sítio de Três Praias, no rio Jaci-Paraná. Tanto no Sítio de Morrinhos quanto em Teotônio não foram identificados indivíduos desta espécie durante a campanha realizada.

Embora tenham sido empregadas outras técnicas para o registro desta espécie (rede de emalhar, armadilhas e contagem), a captura a partir da utilização da rede de cerco foi a mais eficiente, capturando 97,5% dos indivíduos (N=39), enquanto apenas 2,5% (N=1) dos indivíduos foram capturados por rede de emalhar.

Apesar de os dados serem preliminares, é possível indicar que há uma clara diminuição no número de capturas de Tartarugas-da-Amazônia entre as fases de Pré e Pós-enchimento em todos os sítios de amostragem. Além disso, com base apenas nos dados de abundância, é possível observar que o Sítio de Búfalos, de modo geral, é a principal área de ocorrência de *P. expansa*, tanto antes quanto depois do alagamento (Quadro 8).

Na porção mais a jusante do reservatório (nos Sítios de Morrinhos e Teotônio) não foram capturados indivíduos desta espécie na fase de Pós-enchimento (Quadro 8).

QUADRO 8. ABUNDÂNCIA DE *PODOCNEMIS EXPANSA* OBSERVADA DOS SÍTIOS AMOSTRAIS NAS FASES DE PRÉ (2010/2011) E PÓS-ENCHIMENTO (2012) NA ÁREA DO RESERVATÓRIO DA UHE SANTO ANTÔNIO, RO. * NÃO FORAM REALIZADAS PESCARIAS NESTAS ÁREAS.

SÍTIOS AMOSTRAIS	PRÉ-ENCHIMENTO		PÓS-ENCHIMENTO
	2010	2011	2012
Três Praias	1	2	1
Búfalos	48	94	39
Morrinhos	8	8	0
Teotônio	1	5	0
Jirau	14	*	*
Santo Antônio	26	*	*
Ensecadeira	*	78	*
TOTAL	98	187	40

4.3.2. *Podocnemis unifilis* TROSCHER, 1848

Na fase de Pós-enchimento *P. unifilis* foi capturada em três dos quatro sítios amostrados (Quadro 9), sendo o Sítio de Búfalos a região com o maior número de capturas (N=23; 74,2%), seguido pelo Sítio de Três Praias (N=7; 22,6%) e Sítio de Morrinhos (N=1; 3,2%). No Sítio de Teotônio nenhum indivíduo desta espécie foi capturado.

A rede de emalhar (redes simples e feiticeiras) foi o petrecho que apresentou maior eficiência na captura de *P. unifilis* (N=26; 83,9%), seguido pelo uso da rede de cerco (N=4; 12,9%). Nesta campanha, um indivíduo foi capturado ocasionalmente (N=1; 3,2%).

Os dados de abundância, embora não analisados estatisticamente, indicam uma diminuição clara no número de indivíduos capturados em todas as áreas amostradas. Além disso, é possível observar que, de modo geral, independente do ano de amostragem, nos Sítios de Morrinhos e Teotônio há menor abundância de tracaças quando comparados aos Sítios de Búfalos e Três Praias (Quadro 9).

QUADRO 9. ABUNDÂNCIA DE *PODOCNEMIS UNIFILIS* OBSERVADA DOS SÍTIOS AMOSTRAIS NAS FASES DE PRÉ (2010/2011) E PÓS-ENCHIMENTO (2012) NA ÁREA DO RESERVATÓRIO DA UHE SANTO ANTÔNIO, RO. * NÃO FORAM REALIZADAS PESCARIAS NESTAS ÁREAS.

SÍTIOS AMOSTRAIS	PRÉ-ENCHIMENTO		PÓS-ENCHIMENTO
	2010	2011	2012
Três Praias	87	91	7
Búfalos	83	166	23
Morrinhos	10	120	1
Teotônio	18	52	0
Jirau	88	*	*
Sto Antônio	21	*	*
Ensecadeira	25	74	*
TOTAL	332	503	31

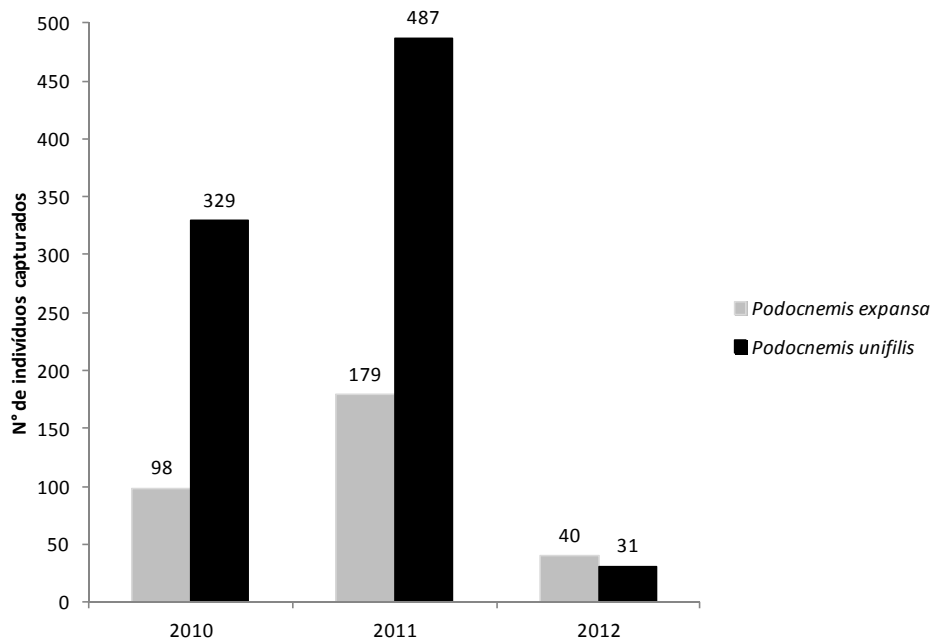
As pescarias realizadas durante a fase de Pré-enchimento da UHE Santo Antônio consideraram áreas a jusante e montante do atual reservatório. Na região acima do barramento de Jirau foram realizadas pescarias na região de Mutum-Paredão e próximo à cachoeira de Jirau. Capturas foram também realizadas na área da cachoeira de Santo Antônio, atual área do barramento, e a jusante desta, na região conhecida como São Sebastião. Além disso, durante a construção do barramento, um número considerável de animais foi capturado na área das ensecadeiras (N=152: 78 *P. expansa*; 74 *P. unifilis*).

Na fase de Pós-enchimento, como o monitoramento previu amostragens apenas dentro da área do reservatório recém-formado, não foram realizadas pescarias em locais a jusante do barramento da UHE Santo Antônio. Porém, a partir dos dados coletados na fase de Pré-enchimento é possível identificar a importância que áreas a jusante da corredeira de Santo Antônio têm para populações de quelônios aquáticos, uma vez que os indivíduos amostrados nestas áreas representam 33,5% (N=393) de todos os animais capturados no período de Pré-enchimento. Além disso, mais da metade de todos os indivíduos de *P. expansa* foram capturados nestas regiões (64,9%; N=185 indivíduos), o que reforça a importância dessa área para uma possível manutenção das populações de quelônios podocnemidídeos (ver item Considerações Finais).

A nítida diferença observada no número de animais capturados entre os sítios amostrais durante a fase de Pós-enchimento reflete a maior abundância de quelônios no Sítio de Búfalos. Na amostragem realizada neste sítio, embora o maior número de animais tenha sido capturado na região conhecida como Caldeirão do Inferno, localizada a jusante do barramento de Jirau, três animais foram capturados às margens da Ilha de Búfalos, um indivíduo no Paraná de Búfalos e um indivíduo na Ilha de Pedras. Isto sugere que os animais não necessariamente estão restritos à localidade conhecida como Caldeirão do Inferno, embora nesta região tenha sido identificada a única concentração de indivíduos de *P. expansa*. Durante o monitoramento da fase de Pré-enchimento, esta região também teve as maiores concentrações de *P. expansa*, o que aponta para a importância desta área mesmo após todas as modificações ambientais ocorridas na região.

Quando comparadas as fases de Pré e Pós-enchimento, mesmo considerando que os resultados desta última Fase são preliminares e análises mais elaboradas serão realizadas quando as campanhas de capturas forem finalizadas, é possível observar uma diferença no número de animais capturados entre os anos (Figura 11) e nos diferentes sítios amostrais. A menor abundância tanto de *P. unifilis* quanto de *P. expansa* observada após o barramento do rio Madeira já pode refletir as mudanças ocorridas no ambiente aquático. É importante considerar também que o período de amostragem ocorreu no primeiro período de seca após o enchimento do reservatório. Embora a proposta do reservatório da UHE Santo Antônio seja do tipo fio d'água, houve uma completa modificação quanto aos ambientes e microambientes disponíveis, e provavelmente sobre a disponibilidade de alimento para a fauna aquática. As mudanças na cota d'água refletem na disponibilidade de ambientes e estes, por sua vez, na dinâmica da fauna aquática associada. Diante disso, uma redução no número de animais observados é esperada, sobretudo considerando que, possivelmente, ainda não houve tempo hábil para que estes animais apresentem uma resposta adaptativa às novas mudanças do ambiente.

FIGURA 11. NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE QUELÔNIOS AQUÁTICOS CAPTURADOS AO LONGO DAS FASES DE PRÉ E PÓS-ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO DA UHE SANTO ANTÔNIO, RO.



As abundâncias observadas para as duas espécies mostram uma clara redução no número de indivíduos na região do estudo. No entanto, deve-se considerar a influência da eficiência dos métodos de captura sobre as abundâncias observadas, sobretudo para *P. expansa*.

Para a utilização da rede de cerco há a necessidade de se realizar uma observação prévia para a detecção de indivíduos ou grupos de indivíduos de *P. expansa* na área a ser amostrada. Por esta razão, a realização de cercos para a captura desta espécie é tão eficiente, pois as pescarias são feitas após a confirmação da presença dos animais. Além disso, o comportamento gregário desta espécie durante o período pré-desova facilita a identificação dos indivíduos e contribui para aumentar a eficiência de captura. Outra característica associada ao comportamento destes animais foi a identificação de grupos desta espécie em deslocamento rio acima, em direção às áreas ainda abertas das futuras comportas da UHE Jirau.

Quando comparados os dados de abundância de *P. expansa* entre as fases de Pré e Pós-enchimento deve-se considerar que a maior parte dos indivíduos capturados entre os anos de 2010 e 2011 são provenientes de pescarias com rede de cerco (N= 221 ind; 81,3%). Além disso, na fase de Pré-enchimento, as redes de cerco também foram utilizadas em outras regiões da área de estudo (jusante das corredeiras de Santo Antônio), ao contrário do que ocorreu na fase de Pós-enchimento.

Ressalta-se também que a impossibilidade de se trabalhar na região do Caldeirão do Inferno (proibição imposta pela UHE Jirau, por alegados motivos de segurança) influenciaram sobremaneira nos resultados, uma vez que no Pós-enchimento, por visualização (confirmação da presença dos animais), esta região foi a que se mostrou mais rica em indivíduos de *P. expansa*.

Por outro lado, como *P. unifilis* foi predominantemente capturado pelas redes de emalhar tanto na fase de Pré-enchimento (N= 622 ind.; 77,4%) quando na de Pós-enchimento (N= 26 ind.; 83,9%), não se pode atribuir a diminuição na abundância destes animais às técnicas empregadas, já que toda a região de influência do reservatório foi amostrada e com um esforço considerável. Provavelmente tal redução pode ser oriunda de um conjunto de fatores que serão discutidos nos itens seguintes.

O Sítio de Teotônio é, sem dúvida, a região com as menores abundâncias de quelônios aquáticos podocnemídeos. Neste sítio, na fase de Pós-enchimento, não foi registrado qualquer indivíduo de *P. expansa* e foi onde as pescarias experimentais também não capturaram indivíduos.

4.4. Estrutura Populacional de Quelônios Aquáticos

Para a avaliação da estrutura populacional de quelônios aquáticos na área do reservatório da UHE Santo Antônio foram utilizados tanto os animais capturados na fase de Pré-enchimento quanto os animais capturados após o barramento do rio Madeira. Os dados de estrutura populacional referem-se a *Podocnemis expansa* e *P. unifilis*, uma vez que são as espécies mais abundantes na região. No Quadro 10 consta um resumo estatístico das estruturas das populações destas duas espécies com base nos indivíduos capturados pelas técnicas anteriormente descritas entre 2010 e 2012.

A distribuição de tamanho dos indivíduos das duas espécies está apresentada na Figura 12. Além da diferença já bem conhecida e documentada entre o tamanho das duas espécies, observa-se que os indivíduos de *P. expansa* se distribuem por uma ampla faixa de tamanhos de comprimento da carapaça, e que há uma maior frequência dos indivíduos nas faixas de comprimento compreendida entre 300 e 400 mm e entre 600 e pouco mais de 700 mm de comprimento máximo da carapaça.

As diferenças entre sexos refletem o bem conhecido padrão de dimorfismo sexual de tamanho para o gênero *Podocnemis*. Juvenis são assim classificados por não apresentarem ainda as características externas que permitam diferenciar machos e fêmeas. A Figura 13 apresenta a distribuição de tamanhos entre machos, fêmeas e juvenis para ambas as espécies.

QUADRO 10. SUMÁRIO ESTATÍSTICO DAS ESTRUTURAS DE TAMANHO E SEXO DE INDIVÍDUOS DE *PODOCNEMIS EXPANSA* E *PODOCNEMIS UNIFILIS* CAPTURADOS NA REGIÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE SANTO ANTONIO, RONDÔNIA, ENTRE 2010 E 2012.

	P. EXPANSA				P. UNIFILIS			
	GERAL	FÊMEA	MACHO	JUVENIL	GERAL	FÊMEA	MACHO	JUVENIL
Número de indivíduos	311	194	80	37	822	279	488	55
Mínimo	161	197	284	161	59.8	92.4	158	59.8
Máximo	765	765	569	348	450	450	327	199
Média	517.75	580.95	377.24	277.40	242.59	304.48	234.38	173.98
Desvio padrão	3,391.4	3,144.35	865.58	888.86	65.09	1,389.67	25.51	444.74

FIGURA 12. DISTRIBUIÇÃO DE TAMANHO DOS INDIVÍDUOS DE *P. EXPANSA* E *P. UNIFILIS* COM BASE NOS INDIVÍDUOS CAPTURADOS POR TODAS AS TÉCNICAS DE CAPTURA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE SANTO ANTÔNIO, RONDÔNIA, ENTRE 2010 E 2012.

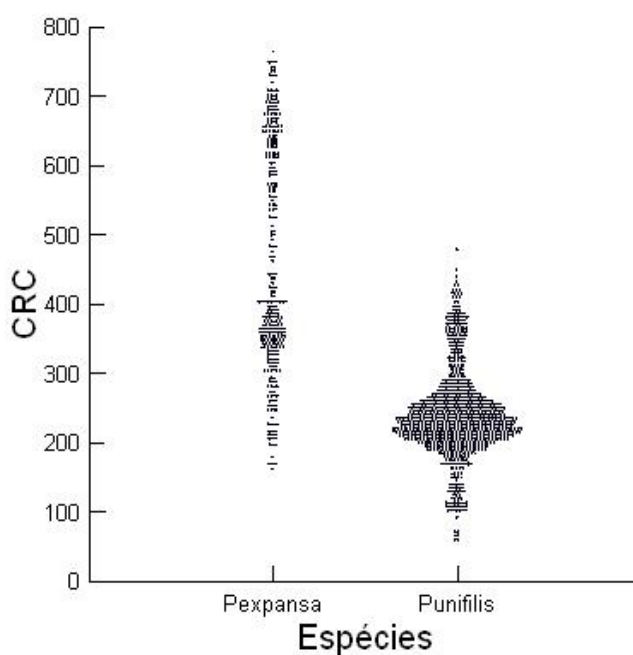
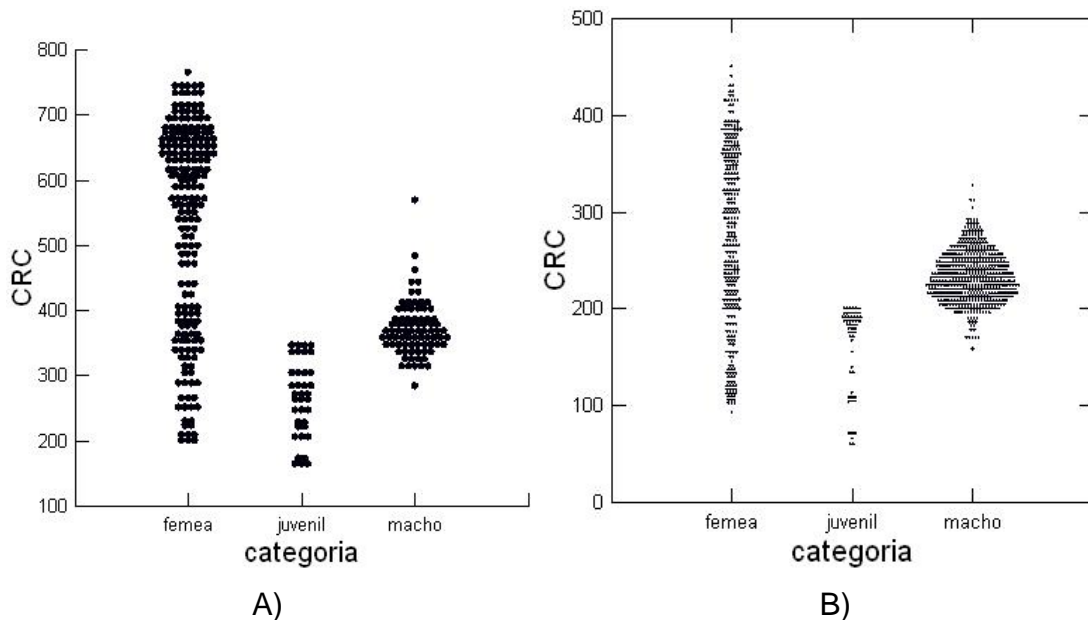
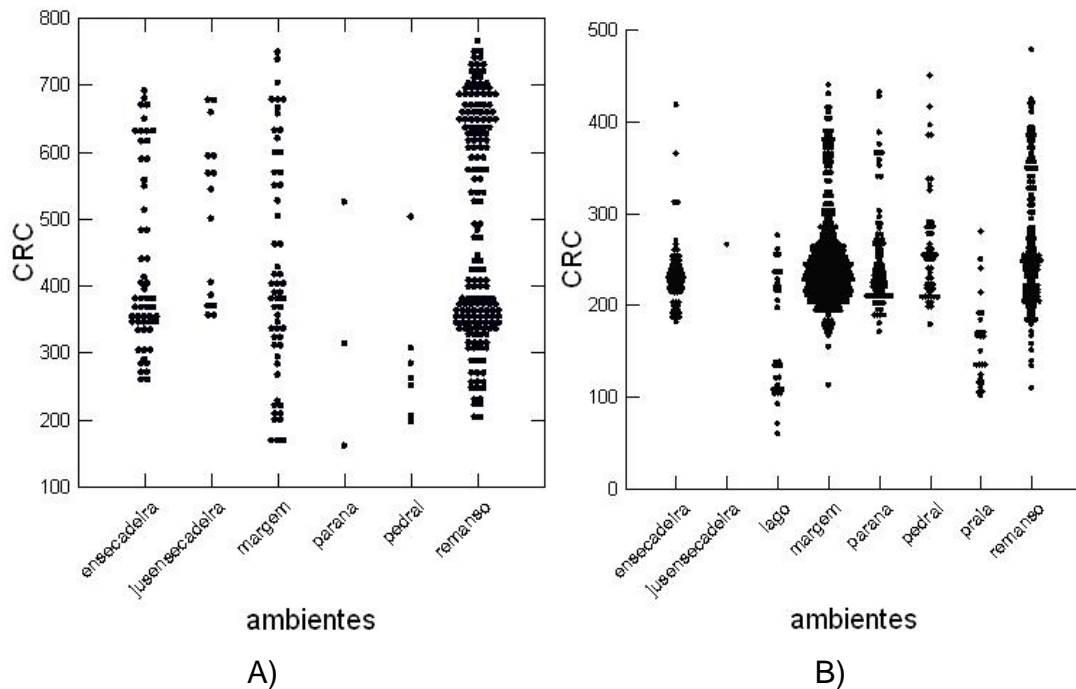


FIGURA 13. DISTRIBUIÇÃO DE TAMANHOS (COMPRIMENTO RETILÍNEO DA CARAPAÇA – CRC, EM MILÍMETROS) DE INDIVÍDUOS MACHOS, FÊMEAS E JUVENIS DE *P. EXPANSA* (A) E *P. UNIFILIS* (B) CAPTURADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE SANTO ANTONIO ENTRE 2010 E 2012.



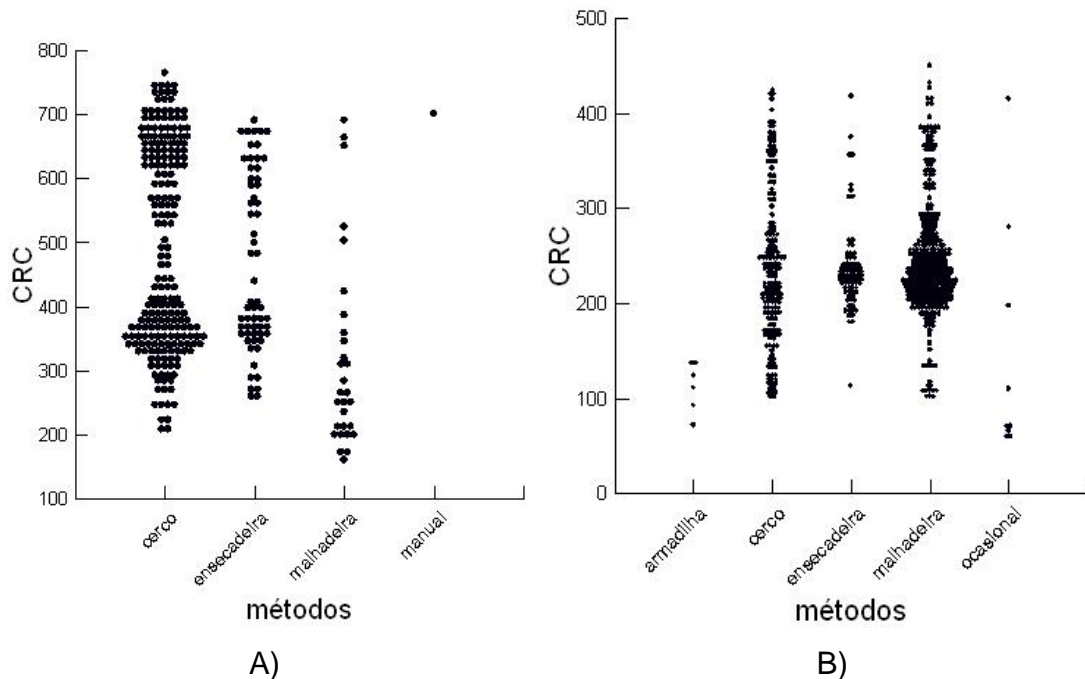
Comparando-se os tamanhos dos indivíduos de *P. expansa* capturados em diferentes ambientes (Figura 14A), verifica-se que há pouca variação entre as distribuições, sendo constatada uma diferença significativa apenas entre os tamanhos dos animais capturados nos ambientes de *margens* e no *remanso* (ANOVA; $N = 297$; $R^2 = 0,035$; $gl = 3$; $F = 3,523$; $p = 0,015$), como confirmado pelo Teste de Tukey ($p = 0,049$). Para a análise anterior não foram incluídos os animais capturados em *paraná* e *pedral*, pelo número reduzido de animais para uma análise quantitativa. Para o caso de *P. unifilis*, observa-se que estas diferenças são mais expressivas e estatisticamente significativas ($N = 737$; $R^2 = 0,137$; $gl = 7$; $F = 16,519$; $p = 0,0001$, Figura 14B). As distribuições dos animais capturados na *ensecadeira* diferem dos capturados em ambiente de *lago* ($p = 0,002$), de *praia* ($p = 0,0001$) e de *remanso* ($p = 0,005$), e os animais capturados em ambientes de *lago* diferem dos capturados em *margem* ($p = 0,0001$), *paraná* ($p = 0,0001$) e *pedral* ($p = 0,0001$). Os animais capturados em *remanso* também diferiram dos observados em *lago* ($p = 0,0001$), e os capturados em *margem* diferiram dos capturados em *praia* ($p = 0,0001$).

FIGURA 14. DISTRIBUIÇÃO DE TAMANHOS (COMPRIMENTO RETILÍNEO DA CARAPAÇA – CRC, EM MILÍMETROS) DE INDIVÍDUOS DE *P. EXPANSA* (A) E *P. UNIFILIS* (B) CAPTURADOS EM DIFERENTES AMBIENTES DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE SANTO ANTONIO ENTRE 2010 E 2012.



As distribuições de tamanho de *P. expansa* capturados com diferentes apetrechos de pesca (Figura 15A) foram estatisticamente diferentes (ANOVA; $N = 295$; $R^2 = 0,097$; $gl = 2$; $F = 1.881$; $p = 0,0001$), sendo significativas as diferenças de tamanho entre os animais capturados com *malhadeira* em comparação com os capturados por *rede de cerco* ($p = 0,0001$) e os capturados manualmente na *enseca-deira* ($p = 0,0001$). Para *P. unifilis* não foi observada diferença significativa entre as técnicas de captura (ANOVA; $N = 581$; $R^2 = 0,006$; $gl = 2$; $F = 1.881$; $p = 0,153$; Figura 15B).

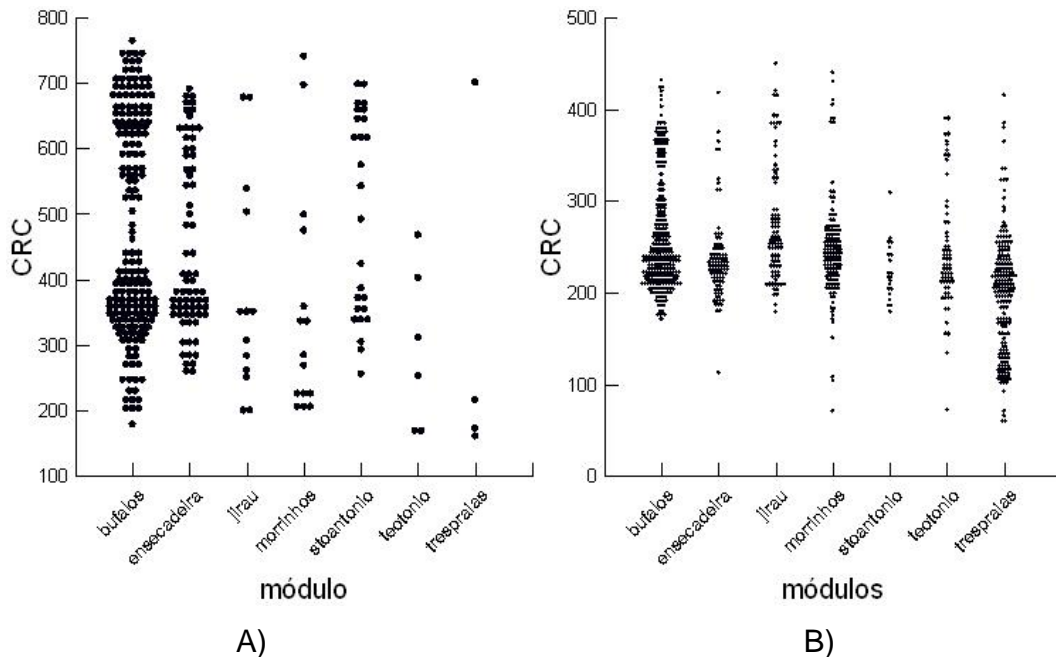
FIGURA 15. DISTRIBUIÇÃO DE TAMANHOS (COMPRIMENTO RETILÍNEO DA CARAPAÇA – CRC, EM MILÍMETROS) DE INDIVÍDUOS DE *P. EXPANSA* (A) E *P. UNIFILIS* (B) CAPTURADOS COM O EMPREGO DE DIFERENTES ARTEFATOS DE PESCA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE SANTO ANTONIO, RONDÔNIA, ENTRE 2010 E 2012.



Quanto à variação na estrutura populacional antes e depois do enchimento do reservatório, não foi observada diferença significativa tanto para *P. expansa* (ANOVA; N = 312; $R^2 = 0,005$; gl = 1; $F = 1,447$; $p = 0,23$) quanto para *P. unifilis* (ANOVA; N = 823; $R^2 = 0,004$; gl = 1; $F = 3,361$; $p = 0,067$).

Comparando-se os sítios amostrais quanto ao tamanho, houve diferença significativa para *P. expansa* (ANOVA; N = 302; $R^2 = 0,049$; gl = 4; $F = 3,833$; $p = 0,005$, Figura 16A), sendo que os animais capturados em Morrinhos diferiram dos animais capturados em Búfalos ($p = 0,019$) e em Santo Antônio ($p = 0,036$). Para *P. unifilis*, as diferenças observadas foram bem mais acentuadas (ANOVA; N = 822; $R^2 = 0,164$; gl = 6; $F = 26,601$; $p = 0,0001$; Figura 16B), sendo significativas as seguintes comparações: Búfalos e Ensecadeira ($p = 0,006$), Búfalos e Três Praias ($p = 0,001$), Ensecadeira e Jirau ($p = 0,0001$), Ensecadeira e Três Praias ($p = 0,0001$), Jirau e Morrinhos ($p = 0,001$), Jirau e Santo Antônio ($p = 0,007$), Jirau e Teotônio ($p = 0,041$), Jirau e Três Praias ($p = 0,001$), Morrinhos e Três Praias ($p = 0,0001$), e Teotônio e Três Praias ($p = 0,0001$).

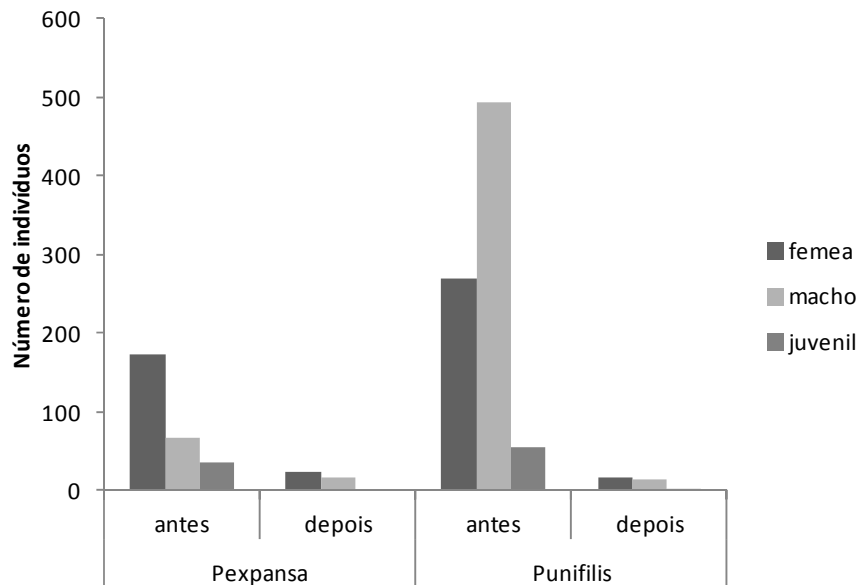
FIGURA 16. DISTRIBUIÇÃO DE TAMANHOS (COMPRIMENTO RETILÍNEO DA CARAPAÇA – CRC, EM MILÍMETROS) DE INDIVÍDUOS DE *P. EXPANSA* (A) E *P. UNIFILIS* (B) CAPTURADOS NOS DIFERENTES SÍTIOS DE AMOSTRAGEM, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE SANTO ANTÔNIO, RO, ENTRE 2010 E 2012.



No Quadro 10 foram apresentados os números de machos, fêmeas e juvenis de *P. expansa* e *P. unifilis* capturados durante este estudo. Para *P. unifilis*, as razões sexuais encontram-se desviadas para machos, e com uma proporção ainda menor de indivíduos juvenis, enquanto para *P. expansa* a razão sexual é completamente desviada para fêmeas.

A Figura 17 ilustra a composição de machos, fêmeas e juvenis nas populações de *P. expansa* e *P. unifilis* nos períodos anterior e posterior ao enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio. Observou-se que as proporções de sexo e classe se mantiveram em *P. expansa*, mas em *P. unifilis*, que apresentou marcada dominância de machos antes do enchimento, houve uma ligeira inversão no padrão, com maior captura de fêmeas e ausência de juvenis entre os animais capturados no período. Entretanto, tem-se 1094 indivíduos de ambas as espécies capturados antes do enchimento e apenas 71 indivíduos capturados após a formação do reservatório considerando apenas a primeira campanha de captura, o que representa apenas cerca de 6,5% do total capturado durante este estudo. Portanto, da mesma forma como foi interpretado este tipo de comparação quanto ao tamanho dos animais, estes resultados são preliminares e não conclusivos, pois o número de animais capturados após o enchimento é demasiadamente reduzido para uma comparação adequada.

FIGURA 17. COMPOSIÇÃO DE TAMANHO E SEXO DOS INDIVÍDUOS DE *P. EXPANSA* E *P. UNIFILIS* CAPTURADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE SANTO ANTONIO, RIO MADEIRA, ANTES E DEPOIS DA FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO.



Analisando os dados obtidos, observa-se que, no que se refere à estrutura de tamanho para ambas as espécies investigadas, não foi possível identificar diferenças entre as fases de Pré e de Pós-enchimento do reservatório. Este resultado é esperado, uma vez que há a necessidade de um tempo maior para que as mudanças do ambiente sejam refletidas na estrutura de tamanho dos indivíduos. Além disso, deve-se considerar que, por outro lado, os impactos da mudança do ambiente podem estar afetando a população como um todo, sem distinção de classes etárias. Uma forma de avaliar, em médio prazo, a influência das modificações do ambiente na estrutura das populações seria trabalhar com biomassa dos animais capturados antes e após o enchimento do reservatório. Porém, dados de massa dos indivíduos capturados não foram coletados no período Pré-enchimento, o que não permitirá que tal análise seja realizada.

As diferenças observadas para ambas as espécies ao longo do reservatório indicam uma possível estratificação dos animais ao longo de diferentes ambientes disponibilizados. A heterogeneidade de ambientes caracterizada por diferenças nas profundidades, na velocidade da correnteza e na disponibilidade de recursos para alimentação dos animais pode ser refletida em diferenças na mobilidade e padrões de movimentação dos indivíduos. Além disso, a perturbação drástica provocada pelo enchimento e conseqüente desaparecimento dos ambientes originais também pode contribuir para o uso diferencial dos diferentes ambientes disponíveis.

A razão sexual identificada para *P.unifilis* confirma o padrão frequentemente observado para quelônios aquáticos na Amazônia, e predominante nos estudos já realizados com *Podocnemis* na natureza (Fachín-Terán e Vogt, 2004; Pantoja-Lima, 2012; Pezzuti *et al.*; 2008). O único estudo disponível que analisa a composição das espécies aqui estudadas em ambiente de reservatório artificial foi o conduzido por Félix-Silva (2009) no Lago da UHE de Tucuruí, no rio Tocantins. Este também foi o padrão observado para *P. expansa*, mas infelizmente esta espécie praticamente desapareceu da região a montante da barragem, com apenas dois indivíduos capturados em três anos de intenso esforço de captura com redes de espera do tipo *trammel net* e armadilhas *hoop*. De acordo com diversos depoimentos coletados pela referida autora junto a pescadores experientes e moradores da área, que já atuavam na pesca antes da construção da hidrelétrica, estes animais eram outrora abundantes.

As diferenças nas proporções encontradas entre os sexos para *P. expansa* podem ser explicadas pelo comportamento gregário das fêmeas durante o verão, quando estas se concentram em *poços*, que são regiões mais profundas e de remanso dos corpos d'água (Bates, 1892; Alho *et al.*, 1979; Alho & Pádua, 1982; Pritchard & Trebbau, 1984; Pantoja-Lima, 2012; Costa, 2012). Além disso, o padrão de movimentação reprodutiva destes animais contribui para a eficiência de captura de fêmeas adultas. Portanto, as maiores proporções de fêmeas não significam necessariamente que os estoques de fêmeas sejam maiores dos que os de machos, pois as diferenças nas frequências de captura podem refletir um comportamento diferenciado e um efeito da técnica seletiva de captura.

Para as populações que apresentam a razão sexual desviada para um sexo, Bury (1979) sugere cautela na avaliação destes valores, pois o desvio da razão sexual pode ser em decorrência de uma metodologia inadequada e uma amostragem seletiva. Para Souza & Abe (1997, 2001) e Gibbons (1970), a metodologia empregada pode interferir na razão sexual encontrada para as populações de quelônios aquáticos, já que podem ser seletivas. Souza & Abe (1997) também sugerem que amostragens feitas em diferentes estações do ano podem render uma razão sexual desviada para um dos sexos, como também foi confirmado por Gibbons (1990) e Yamashita (1990). Portanto, amostragens para a determinação da razão sexual não devem ser baseadas em uma única estação.

4.5. Abundância, Densidade e Variação Sazonal de *Podocnemis unifilis*

A partir das contagens visuais foi possível registrar na fase de Pós-enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio 1366 indivíduos de *P. unifilis*, dos quais 260 (19,1%) eram fêmeas, 57 (4,2%) eram machos, 606 (44,5%) juvenis, 38 (2,8%) filhotes e 401 (29,4%) indivíduos sem sexo identificado. Como não foi possível identificar os sexos dos indivíduos para a maioria dos avistamentos, estes dados não foram utilizados para as avaliações quanto à proporção de sexos. Considerando as diferentes fases do ciclo hidrológico, não foi observada diferença estatisticamente significativa quanto às densidades de *P.unifilis* registradas ($H = 1.957$, $n = 136$, $df = 3$, $p = 0.581$), Quadro 11.

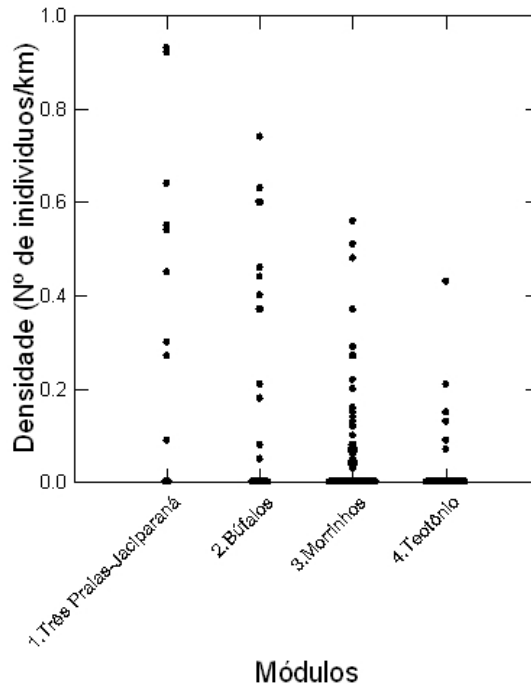
Por outro lado, as diferenças nas densidades de *P. unifilis* entre os sítios amostrados foram estatisticamente significativas ($H = 27.410$, $n = 160$, $df = 3$, $p = 0.000$, Figura 16), com o teste a posteriori de *Dunn* indicando que as maiores densidades foram registradas nos Sítios de Três Praias ($p < 0.05$) e Búfalos ($p < 0.05$) e as menores densidades observadas nos Sítios de Morrinhos e Teotônio (Quadro 11, Figura 18). A distribuição das abundâncias de *P. unifilis* observadas a partir das contagens visuais consta na Figura 19 (A, B, C e D).

Nenhum indivíduo de *P.unifilis* foi observado assoando durante as contagens realizadas, nem mesmo durante o verão de 2012, diferente do observado durante a fase de Pré-enchimento, quando um grupo de 13 indivíduos foi observado assoando em uma praia na região conhecida como Caldeirão do Inferno, região a montante do reservatório, onde hoje está a UHE de Jirau.

QUADRO 11. DISTÂNCIA PERCORRIDA, NÚMERO DE INDIVÍDUOS E DENSIDADE DE *PODOCNEMIS UNIFILIS* (Nº DE IND./KM MARGEM PERCORRIDO) REGISTRADAS A PARTIR DE CONTAGENS VISUAIS POR SÍTIOS AMOSTRAIS AO LONGO DAS DIFERENTES FASES DO CICLO HIDROLÓGICO DURANTE A FASE DE PÓS-ENCHIMENTO (2012/2013) NO RESERVATÓRIO DA UHE SANTO ANTÔNIO, RO.

PERÍODO	SÍTIO AMOSTRAL	DISTÂNCIA PERCORRIDA (KM)	Nº ANIMAIS AVISTADOS	DENSIDADE (Nº IND./KM)
SET/12 Seca	Três Praias	117.58	145	1.53
	Búfalos	92.5	228	2.47
	Morrinhos	175.53	51	0.29
	Teotônio	82	4	0.05
Dez/12 Enchente	Três Praias	84.07	184	2.19
	Búfalos	88.35	121	1.37
	Morrinhos	243.29	19	0.08
	Teotônio	126.14	0	0
Fev/13 Cheia	Três Praias	134.24	179	1.33
	Búfalos	94.34	13	0.14
	Morrinhos	235.82	20	0.09
	Teotônio	101.79	2	0.02
Abr/13 Cheia	Três Praias	107.16	154	1.44
	Búfalos	92.52	6	0.11
	Morrinhos	281.6	53	0.19
	Teotônio	117.91	4	0.03
Jun/13 Vazante	Três Praias	92.85	112	1.21
	Búfalos	92.96	73	0.79
	Morrinhos	260.05	41	0.16
	Teotônio	98.72	1	0.01

FIGURA 18. DENSIDADE (Nº DE IND./KM MARGEM PERCORRIDO) DE *PODOCNEMIS UNIFILIS* REGISTRADA A PARTIR DE CONTAGENS VISUAIS NOS DIFERENTES SÍTIOS AMOSTRAIS DURANTE A FASE DE PÓS-ENCHIMENTO (2012/2013) NO RESERVATÓRIO DA UHE SANTO ANTÔNIO, RO.



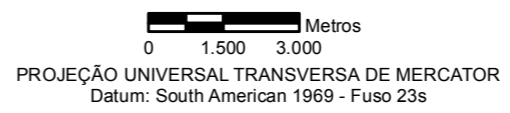
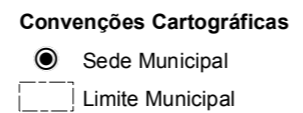
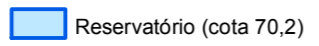
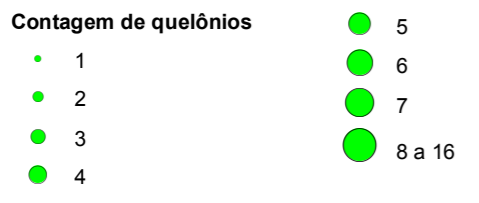
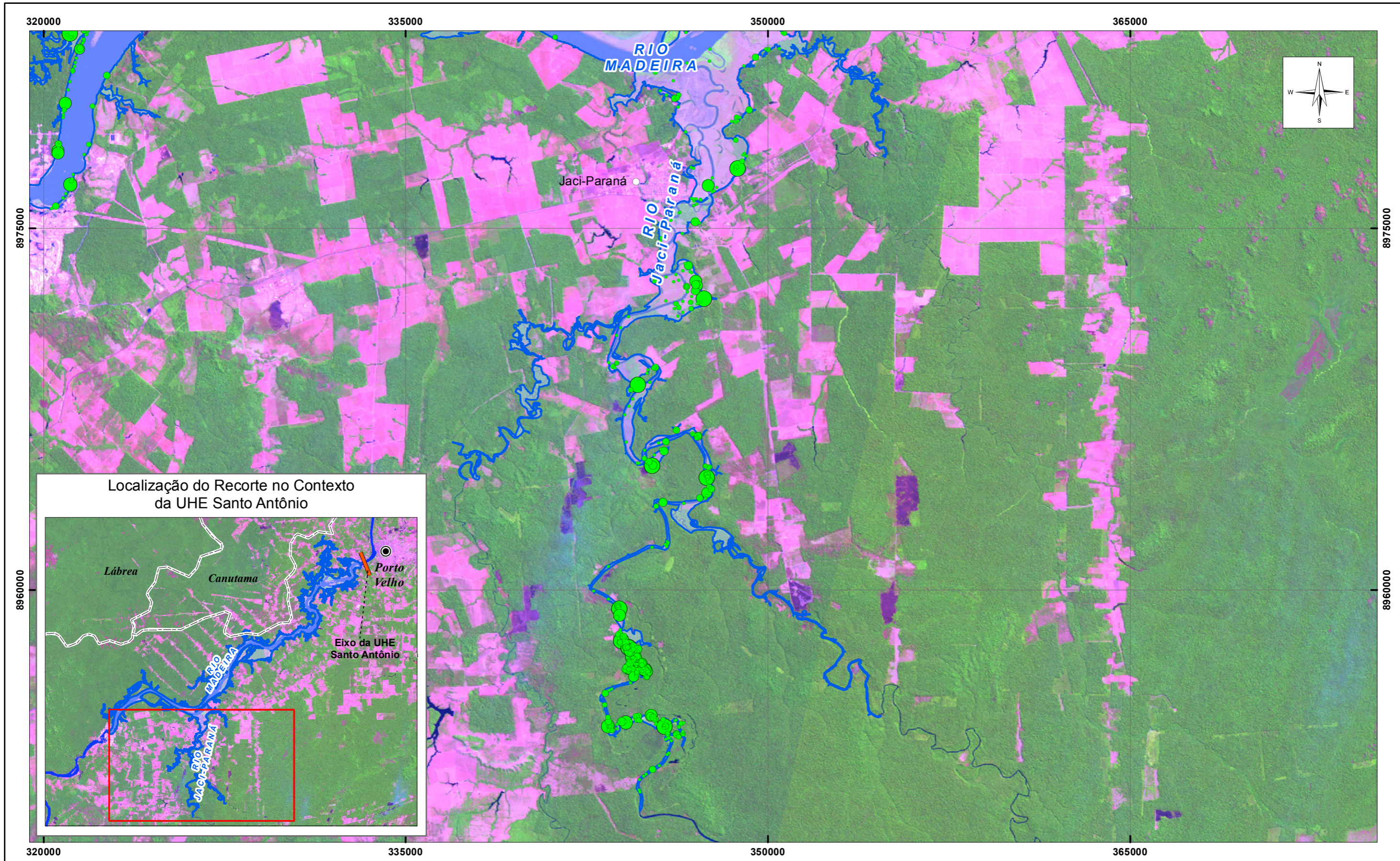
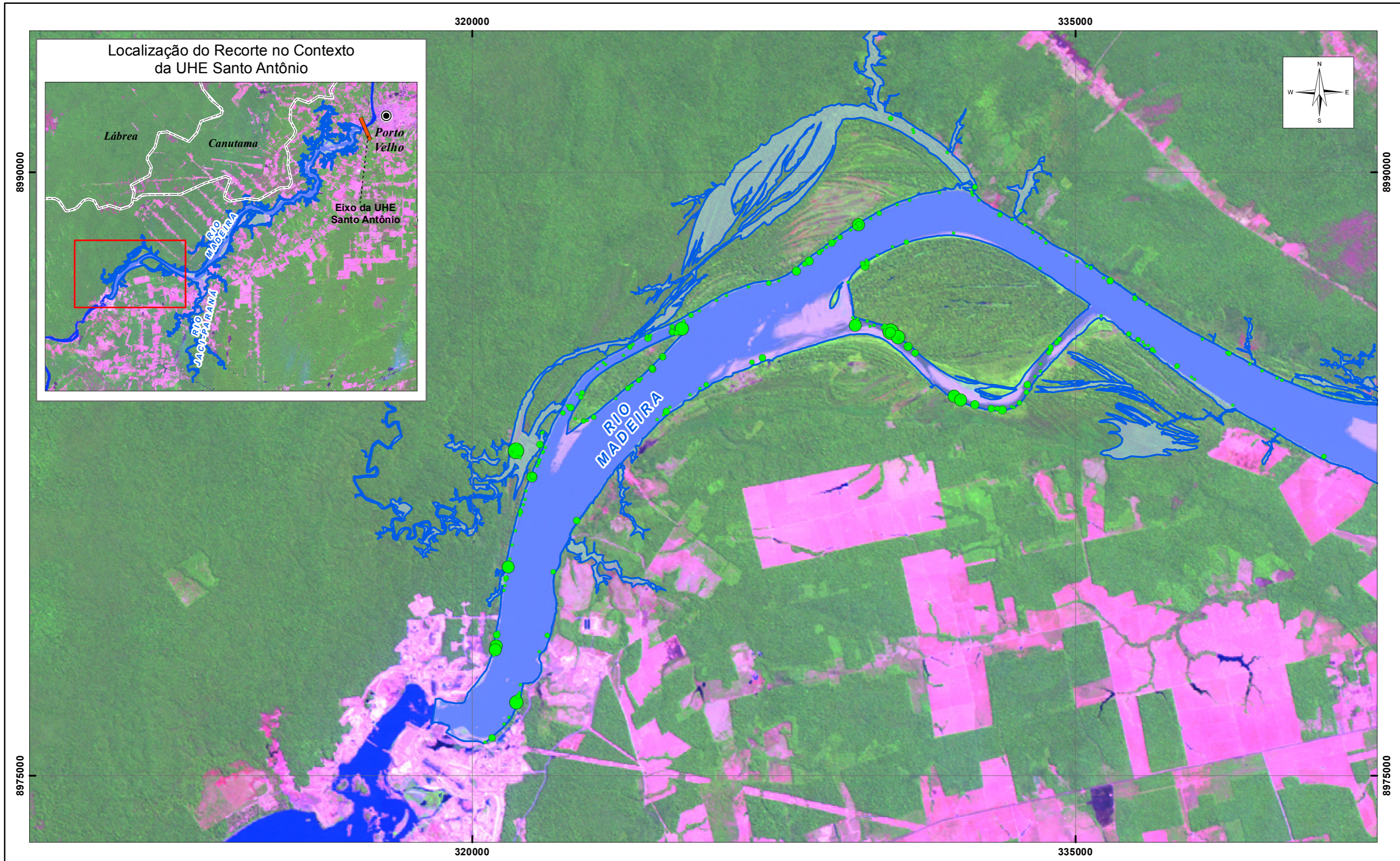


Figura 19a - Abundância de *Podocnemis unifilis* ao longo do Sítio de Três Praias, 1º Ano da Fase de Pós-enchimento (2012/2013) do Reservatório da UHE Santo Antônio





Contagem de quelônios

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8 a 16

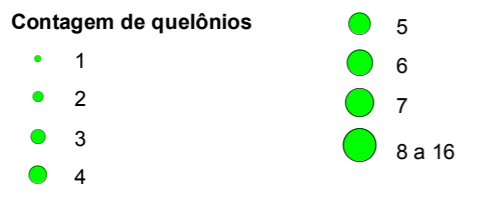
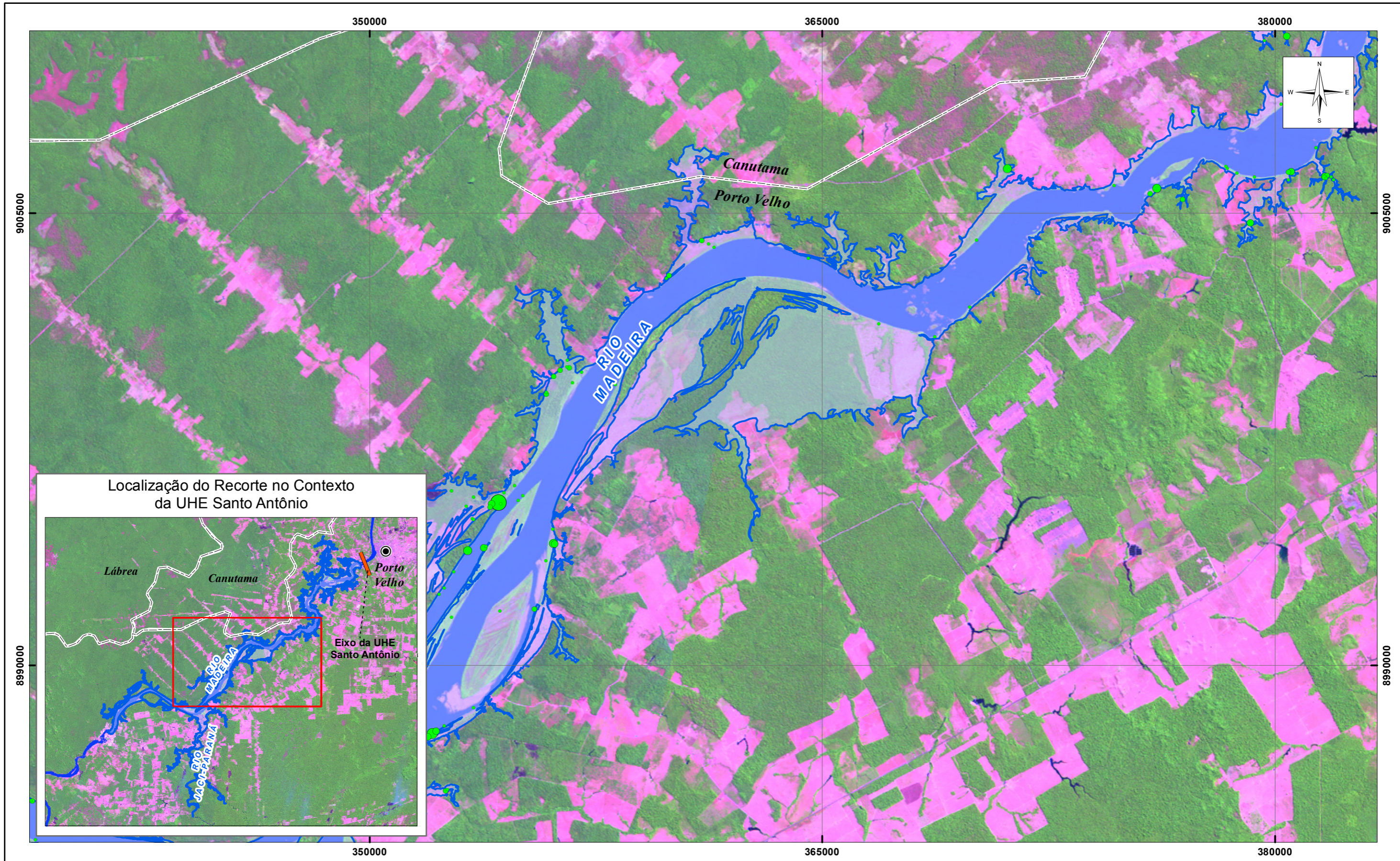
 Reservatório (cota 70,2)

Convenções Cartográficas

- Sede Municipal
- ▭ Limite Municipal

0 900 1.800 Metros
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Datum: South American 1969 - Fuso 23s

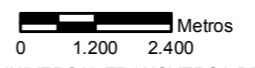
Figura 19b - Abundância de *Podocnemis unifilis* ao longo do Sítio de Búfalos, 1º Ano da Fase de Pós-enchimento (2012/2013) do Reservatório da UHE Santo Antônio



Reservatório (cota 70,2)

Convenções Cartográficas

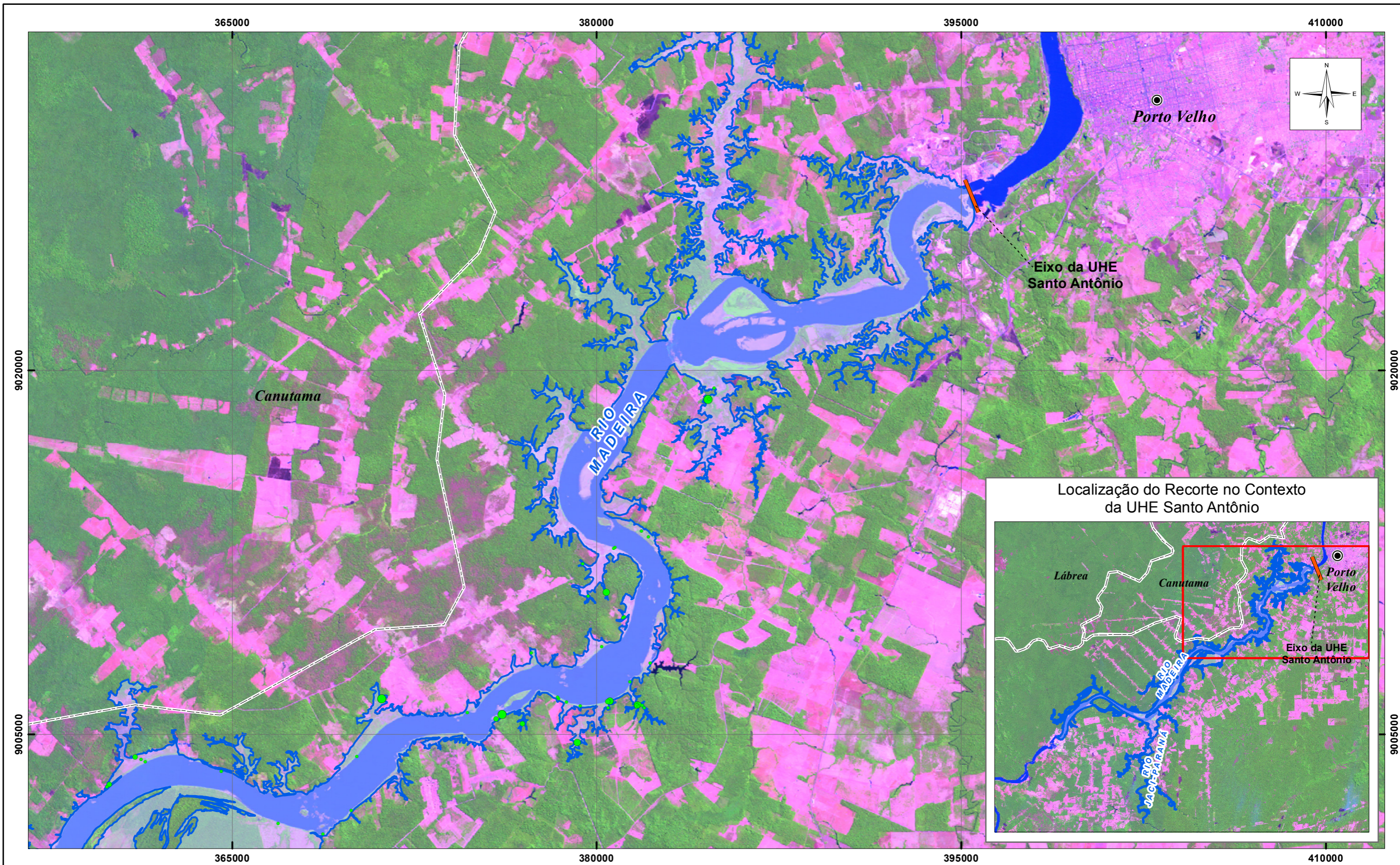
- Sede Municipal
- Limite Municipal



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Datum: South American 1969 - Fuso 23s

Figura 19c - Abundância de *Podocnemis unifilis* ao longo do Sítio de Morrinhos, 1º Ano da Fase de Pós-enchimento (2012/2013) do Reservatório da UHE Santo Antônio





Contagem de quelônios

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8 a 16

Reservatório (cota 70,2)

Convenções Cartográficas

- Sede Municipal
- ▭ Limite Municipal

0 1.500 3.000 Metros

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Datum: South American 1969 - Fuso 23s

Localização do Recorte no Contexto da UHE Santo Antônio

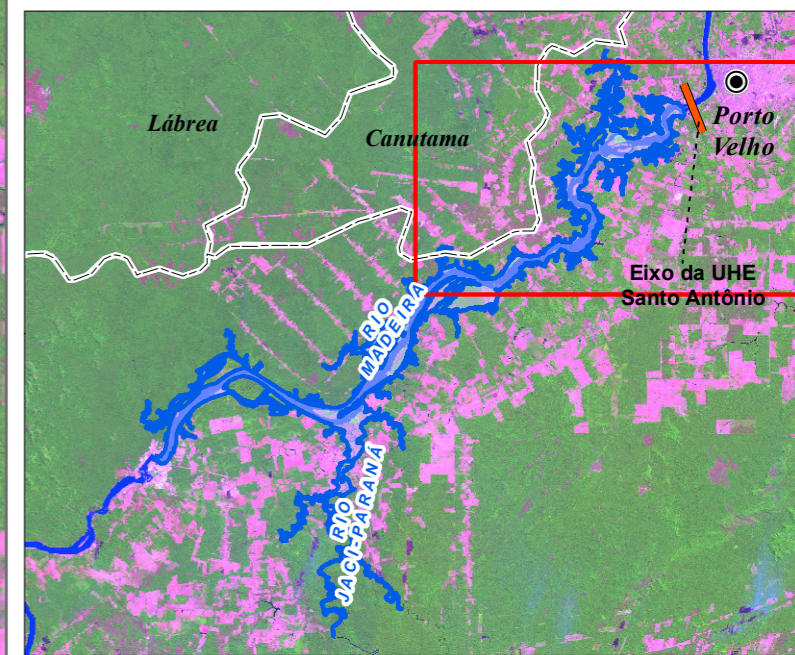


Figura 19d - Abundância de *Podocnemis unifilis* ao longo do Sítio de Teotônio, 1º Ano da Fase de Pós-enchimento (2012/2013) do Reservatório da UHE Santo Antônio

Com base nos resultados obtidos a partir das contagens realizadas durante a fase de Pré-enchimento na Área de Influência da UHE Santo Antônio, foi possível registrar 5.998 indivíduos de *Podocnemis unifilis*. Porém, para efeito comparativo, as áreas a jusante do barramento de Jirau e jusante do barramento de Santo Antônio não foram incluídas na análise, uma vez que estas áreas não foram amostradas na fase de Pós-enchimento. Considerando isso, na área do rio Madeira (futura área do reservatório da UHE Santo Antônio) foram registrados, na fase de Pré-enchimento, 5.704 indivíduos ao longo de dois anos de monitoramento. Na fase de Pós-enchimento, até o momento, foi possível verificar que com relação à abundância de *P. unifilis*, observados a partir de contagens visuais, houve diferença estatisticamente significativa ($H= 48.254$, $N= 217$, $df = 3$, $p = 0.000$), com as maiores abundâncias sendo registradas nos anos de 2010 e 2011 - Pré-enchimento, quando comparados a 2012 – Pós-enchimento (Teste a posteriori de Dunn: $p < 0,05$), Quadro 12, Figura 20.

QUADRO 12. ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *PODOCNEMIS UNIFILIS* NAS FASES DE MONITORAMENTO PRÉ E PÓS-ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO DA UHE SANTO ANTÔNIO, RO.

SÍTIOS	FASES DE MONITORAMENTO / ANOS		
	PRÉ-ENCHIMENTO		PÓS-ENCHIMENTO
	2010	2011	2012/2013
Três Praias	486	2065	774
Búfalos	325	1175	396
Morrinhos	236	1362	184
Teotônio	0	55	12
TOTAL	1047	4657	1366

Ao contrário do identificado para a fase de Pós-enchimento, antes da implantação do barramento da UHE Santo Antônio houve diferença estatisticamente significativa nas abundâncias registradas entre as fases do ciclo hidrológico ($H = 22.640$, $n = 64$, $df = 3$, $p < 0.01$, Figura 21), com as maiores abundâncias ocorrendo durante o período seco e de vazante da bacia do rio Madeira (Teste a posteriori de Dunn: $p < 0,05$). Por outro lado, não houve diferença nas densidades de *P. unifilis* entre os sítios amostrados ($H = 10.558$, $n = 64$, $df = 3$, $p = 0.06$). Porém, em todos os anos de monitoramento foi possível identificar um padrão gradual nas abundâncias, cujos menores valores são observados na região de Teotônio e tendência ao aumento na porção mais distante do barramento de Santo Antônio (Sítios de Morrinhos, Búfalos, Três Praias), Figura 20.

FIGURA 20. ABUNDÂNCIA DE *PODOCNEMIS UNIFILIS* REGISTRADOS A PARTIR DAS CONTAGENS VISUAIS REALIZADAS DURANTE A FASE DE PRÉ-ENCHIMENTO (2010/2011) NA AID DA UHE SANTO ANTÔNIO, RO.

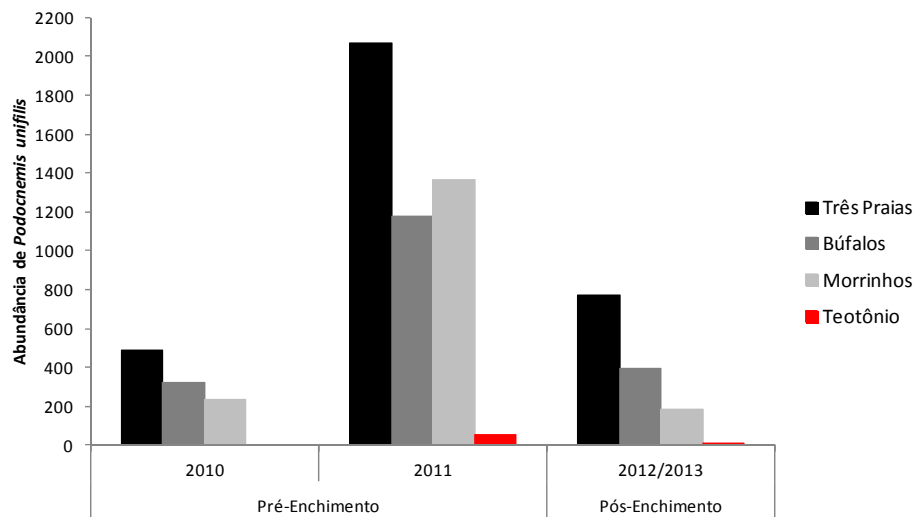
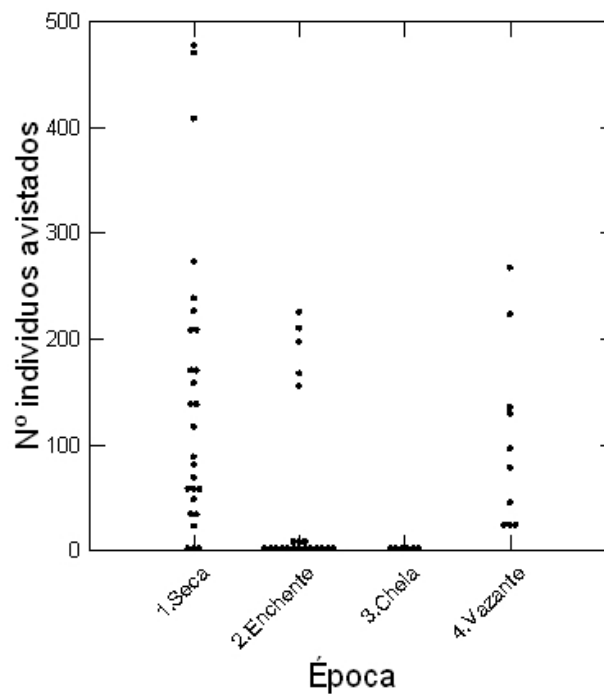


FIGURA 21. NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE *PODOCNEMIS UNIFILIS* OBSERVADOS A PARTIR DE CONTAGENS VISUAIS DURANTE AS FASES DE PRÉ E PÓS-ENCHIMENTO NA ÁREA DO RESERVATÓRIO DE UHE SANTO ANTÔNIO, RO.



As análises realizadas com os dados obtidos a partir das contagens visuais mostraram diferenças nas abundâncias de tracajás observados antes e após o barramento da UHE Santo Antônio. Embora os resultados sejam preliminares, as diferenças encontradas refletem as mudanças ocorridas na região após o alagamento da área. Outra explicação possível é que, com o aumento do espelho d'água, aumenta também a área disponível para a dispersão da fauna aquática, o que se reflete nas diferenças nas densidades observadas.

Durante a fase de Pré-enchimento, o ciclo hidrológico influenciou a abundância de *P. unifilis* nas contagens realizadas, diferentemente do que aconteceu na fase de Pós-enchimento. Os quelônios aquáticos têm a sua dinâmica influenciada pelas variações no ciclo hidrológico (Alho & Pádua, 1982; Félix-Silva, 2009; Alcântara *et al.*, 2013) e as diferenças observadas entre as fases de Pré e Pós-enchimento podem refletir as mudanças ocorridas no ambiente. Com o alagamento da área, modifica-se o ciclo anual de pulso do rio em condições naturais (Junk & Mello, 1987; Fisch & Senna, 1990; Moll & Moll, 2004; Félix-Silva, 2009). Assim, tais variações relacionadas à dinâmica hídrica são esperadas e, portanto, menos sentidas com a mudança na variação relacionada ao pulso de inundação.

Brown & Brooks (1993) e Litzgus & Mousseau (2004) afirmam que a distribuição de quelônios aquáticos pode ser influenciada por variações sazonais e espaciais na disponibilidade de recursos. Diferenças nas proporções sexuais e na estrutura de tamanho podem ser observadas, refletindo variações comportamentais em relação ao uso de ambientes (Gibbons *et al.*, 1990; Brown & Brooks, 1993). Em países tropicais como o Brasil, mais especificamente na Amazônia, as mudanças de comportamento e distribuição estão estritamente relacionadas aos regimes de inundação e seca dos rios, que provocam mudanças nos ambientes e alteram a disponibilidade dos recursos alimentares. Durante o período chuvoso ocorre um aumento na disponibilidade de ambientes que podem ser explorados pela fauna aquática, ocasionando uma maior oferta de alimento (Bury, 1979; Bodie & Semlitsch, 2000). Com a mudança na margem dos corpos d'água, anteriormente utilizados pela fauna aquática para a alimentação, espera-se que haja uma mudança na forma de uso dos ambientes por estes animais e, conseqüentemente, na abundância observada.

A disponibilidade de ambientes adequados para nidificação também está relacionada à variação sazonal. Os quelônios podocnemídeos apresentam um comportamento reprodutivo sincrônico com o pulso de inundação da bacia amazônica (Alho & Pádua, 1982; Félix-Silva, 2009; Pezzuti *et al.* 2009), assim, com a diminuição do nível dos corpos d'água durante o período anual de vazante e a disponibilidade de praias e ambientes utilizados para a desova, ocorre a migração destes animais da floresta alagada para a calha principal dos grandes corpos d'água. As mudanças na disponibilidade destes ambientes certamente influenciará a dinâmica reprodutiva destes animais e, por sua vez, a abundância nas áreas amostradas.

Assim, as diferenças observadas na abundância de *P. unifilis* entre os sítios amostrados durante a fase de Pós-enchimento refletem as mudanças ocorridas nos ambientes naturais, uma vez que, com a transformação da área em reservatório e a grande extensão de áreas desmatadas para a inundação, houve a completa modificação das margens do rio Madeira e seus afluentes, o que deve ter influenciado nas densidades observadas na fase de Pós-enchimento. Além da mudança na disponibilidade de ambientes em função das modificações descritas, o acesso a itens importantes da dieta dos quelônios aquáticos, especialmente de *P. unifilis*, também fica comprometido, sobretudo considerando que estes animais são herbívoros e os recursos de origem alóctone são um componente importante na sua dieta. Por esta razão, mudanças na abundância destes animais nos diferentes ambientes são esperadas.

Outra questão que deve ser considerada é a disponibilidade de substratos para o assoleamento. Como o *P. unifilis* apresenta o comportamento estereotipado de assolear nas horas mais quentes do dia, a disponibilidade de substratos para tal comportamento pode exercer importante papel na distribuição dessas populações. Portanto, as modificações ocorridas nas margens do rio Madeira, após o barramento, a partir de mudanças na disponibilidade desse recurso, também devem influenciar a abundância observada.

Além disso, outra explicação para o menor número de animais observados é que os quelônios da região podem se encontrar atualmente sob maior pressão antrópica, já que algumas dessas áreas (Sítio de Teotônio e região próxima à cidade de Jaci-Paraná) estão localizadas próximas a assentamentos humanos. Reforçando esta informação, os resultados de proporção sexual de tracajás desviados para macho podem ser um reflexo dessa pressão antrópica. Moradores da região informaram que durante as fases de Pré e Pós-enchimento, a captura de quelônios aquáticos em toda a área de influência da UHE Santo Antônio foi intensa. Este pode ser um dos fatores contribuindo para o menor número de indivíduos capturados de ambas as espécies e do desvio para machos da razão sexual de *P. unifilis*, uma vez que há preferência generalizada pelas fêmeas para consumo.

De acordo com Conway-Gómez (2007) e Alcântara *et al.* (2013), com base em contagens de indivíduos de *P. unifilis*, o número de indivíduos declinou com a proximidade dos assentamentos humanos. Portanto, as atividades humanas, sobretudo a exploração direta, podem exercer papel fundamental na redução da abundância de quelônios aquáticos. Dreslik & Kuhns (2000) também observaram que *Trachemys scripta* tem preferência por assolear em locais onde há pouca habitação humana. Além disso, na área de estudo, por exemplo, os Sítios de Morrinhos e Teotônio, que apresentaram as menores densidades de tracajás, são regiões com profundas transformações na paisagem (extensas áreas desmatadas e criação de gado), o que pode contribuir para as menores densidades observadas nestes locais.

A diminuição observada na abundância de *P.unifilis* (seja a partir de capturas ou de contagens visuais) pode ainda ser um reflexo do tipo de amostragem realizada associada às modificações do ambiente. O aumento do espelho d'água aumenta a disponibilidade de ambientes aquáticos e, por esta razão, capturas e visualizações tornam-se mais difíceis. Embora as amostragens por contagem visual tenham sido realizadas em todas as fases do ciclo hidrológico, com o aumento do volume de água, mesmo as contagens realizadas durante o período seco podem ser comparadas às contagens realizadas durante o período de cheia do rio. Essa diferença para os organismos aquáticos pode ser fundamental, pois pequenas variações na cota dos rios são suficientes para influenciar a sua dinâmica (Alho & Pádua, 1982; Félix-Silva, 2009). Somado a isso, as capturas são realizadas apenas durante o período de verão, cujo volume de água é menor. Neste período, apesar da elevação da cota do rio provocada pelo enchimento do reservatório, ambientes como cabeceiras de lagos, ressacas e outras áreas alagadas não podem ser acessadas e, embora possam ser utilizadas por estes animais, acabam por não serem amostradas.

Outra mudança percebida entre as fases de Pré e Pós-enchimento foi a inversão nas abundâncias observadas entre os Sítios de Búfalos e Morrinhos. Antes do barramento do rio Madeira, o Sítio de Morrinhos apresentava as maiores abundâncias quando comparado ao Sítio de Búfalos, porém após o enchimento do reservatório, este padrão parece ter se invertido, com o Sítio de Búfalos apresentando as maiores abundâncias (rever Quadro 12). Embora estes resultados sejam preliminares, esta tendência pode indicar a resposta destes animais às pressões antrópicas, uma vez que a abundância de quelônios aquáticos tende a diminuir com a proximidade a assentamentos humanos (Conway-Gomez, 2007; Alcântara et al., 2013), conforme discutido anteriormente. Este fato também é reforçado com o aparente aumento na abundância de *P. unifilis* na porção média do rio Jaci-Paraná, ou seja, com o aumento da distância da cidade de Jaci-Paraná.

5. CONCLUSÕES

Para as espécies em questão, os ambientes anteriormente utilizados, tanto fora quando dentro da área do reservatório, foram completamente perdidos e novos ambientes dentro do reservatório foram criados. A perda de habitats relacionada às modificações dos ambientes naturais constitui a principal causa de perda de biodiversidade no mundo (Caughley & Gunn, 1996; Primack & Rodrigues, 2002) e os ambientes aquáticos, por sua vez, em função das mudanças provocadas por grandes projetos de infraestrutura, têm sido intensamente impactados. Estes impactos se refletem sobre toda a fauna aquática, em especial para as espécies com estreita relação com os ambientes associados à planície de inundação (Moll & Moll, 2004; Félix-Silva, 2009; Pezzuti et al., 2009), como é o caso dos quelônios aquáticos, especialmente as populações de *Podocnemis*.

Aparentemente, houve uma redução nas populações das duas espécies de podocnemídeos estudadas, assim como alterações na distribuição destes organismos na Área de Influência da UHE Santo Antônio. Os dados obtidos na fase de Pós-enchimento, apesar de preliminares, apontam para algumas tendências, que devem ser cuidadosamente avaliadas e discutidas.

➤ *Podocnemis expansa* – Tartaruga-da-Amazônia

Até o momento, com base em todas as campanhas realizadas na fase de Pós-enchimento, apenas um grupo de indivíduos desta espécie foi identificado na localidade conhecida como Caldeirão do Inferno. Claro que um ou outro indivíduo é localizado e pode eventualmente ser capturado em outros pontos do reservatório, porém esta região permanece como uma área de extrema importância para esta espécie na área considerada.

Confirmando isso, durante as pescarias realizadas na região do Caldeirão do Inferno, localizado a jusante do barramento de Jirau, foi possível identificar o deslocamento de grupos de indivíduos em direção às comportas de Jirau, quando nesta região ainda era formado um grande remanso. Como as comportas deste barramento ainda não estavam instaladas, havendo apenas a abertura, vários indivíduos foram observados atravessando este trecho e alcançando a região de dentro do reservatório de Jirau.

As razões que podem ter levado a este comportamento podem ser diversas, desde a tentativa de fugir de áreas com grande pressão (Santo Antônio e Jirau) até a tentativa de alcançar novos sítios reprodutivos, uma vez que as áreas anteriormente utilizadas para reprodução estavam submersas ou sob intensa modificação. Outra questão que não pôde ser respondida é se estes animais desceram da região de Jirau em busca de sítios reprodutivos na região do Caldeirão do Inferno, e retornariam ou não para a região de onde vieram. O fato é que grupos de indivíduos de *P. expansa* foram identificados se deslocando rio acima e passando pelo barramento, até então, aberto de Jirau.

A impossibilidade de continuar realizando pescarias nesta região impediu o acompanhamento deste comportamento, impossibilitando avaliar se esses animais retornaram ou não a UHE Jirau. Além disso, não é possível saber se indivíduos que foram marcados em anos anteriores nesta mesma região e em outros pontos da Área de Influência da UHE Santo Antônio permaneceram nesta região, e muito menos se acessaram a área do futuro reservatório de Jirau.

Além disso, mais da metade dos indivíduos de *P. expansa* foram capturados na região fora do reservatório da UHE Santo Antônio, e mesmo os indivíduos que foram capturados dentro do reservatório não estão acessíveis em função de terem sido capturados na região do Caldeirão do Inferno, área sob responsabilidade da UHE Jirau, onde a equipe SAE não tem acesso. Assim, diante destas considerações, sugere-se que equipes de monitoramento da UHE Jirau realizem amostragens na região a jusante deste empreendimento, na área do Caldeirão do Inferno, e que os dados sejam posteriormente compartilhados com a equipe de monitoramento da UHE Santo Antônio.

Reuniões realizadas com moradores do Novo Engenho Velho, localizada a jusante da UHE Santo Antônio, indicaram a ocorrência de indivíduos de *P. expansa* na região entre o barramento e a cidade de Porto Velho. Além disso, estes moradores também informaram que a pressão de pesca sobre este grupo é intensa. Assim, considerando-se que indivíduos dessa região foram amostrados durante a fase de Pré-enchimento e a ausência de informações sobre indivíduos desta espécie nas áreas amostradas após a formação do reservatório, recomenda-se que a área a jusante da UHE Santo Antônio até a cidade de Porto Velho seja amostrada, considerando que as informações obtidas possam contribuir para a conservação de remanescentes da população de tartarugas desta região do Rio Madeira.

► Podocnemis unifilis - Tracajá

Aparentemente ocorreu uma diminuição geral na população de *P. unifilis* em todo o reservatório e, especialmente, nos Sítios de Teotônio e Morrinhos. Por outro lado, deve-se considerar o pequeno tamanho da amostra, a amostragem em um único período do ciclo hidrológico (dados analisados neste relatório) e outras variáveis como as descritas acima. A diminuição na abundância de *P. unifilis* nestas áreas não necessariamente reflete uma diminuição do tamanho populacional. Fatores que podem contribuir para o deslocamento destes animais rio acima também devem ser considerados, como os ruídos causados pelo canteiro de obras, o fluxo de embarcações próximas a Teotônio e Morrinhos, associados ou não às obras de Santo Antônio, e a intensidade de pesca na região. Embora *P. unifilis* apresente baixa mobilidade, com a intensidade de impactos na região de Teotônio e Morrinhos parece possível que os indivíduos se desloquem rio acima, o que confirmaria as informações descritas por ribeirinhos que foram entrevistados durante o monitoramento da fase de Pós-enchimento.

O tracajá, apesar de ser uma espécie com grande plasticidade ambiental, ou seja, tolerante à mudanças ambientais, merece especial atenção por ser de grande importância para a subsistência das populações ribeirinhas (Fachín-Terán, 2003; Caputo *et al.*, 2005; Conway-Gómez, 2007; Félix-Silva, 2009). Esta espécie é intensamente explorada em praticamente toda a bacia amazônica, incluindo a região de estudo. Portanto, as mudanças ocorridas no ambiente, em função da construção do empreendimento, podem aumentar a vulnerabilidade das populações desta espécie.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados aqui apresentados são resultado de um ano de monitoramento da Fase de Pós-enchimento e, portanto, preliminares. Para o segundo ano de monitoramento ainda são previstas duas campanhas de captura (julho e setembro/2013) e seis campanhas de contagem (julho, setembro e novembro/2013 e fevereiro e abril/2014). Além disso, está sendo realizado desde o final do mês de julho/2013 o monitoramento reprodutivo das espécies que desovam nas regiões de Três Praias e Búfalos, previamente identificadas durante a avaliação realizada para a elaboração do Laudo Técnico de sítios reprodutivos na Área de Influência do reservatório da UHE Santo Antônio.

Em cada uma dessas áreas há uma equipe monitorando diariamente as desovas e coletando informações que possibilitem um melhor entendimento da situação atual e uma melhor avaliação dos impactos provocados pela implantação do Empreendimento sobre os principais parâmetros reprodutivos das espécies de podocnemídeos que desovam na região. Estas informações serão fundamentais também para se avaliar a necessidade ou não de implantação de praia artificial ou se esta será a melhor medida a ser implantada para minimizar os impactos sobre as espécies.

Até o momento, como já comentado anteriormente, outras recomendações referem-se basicamente à questão da importância do monitoramento na região do Caldeirão do Inferno pela equipe de Jirau, e que os dados sejam compartilhados com a SAE, e a realização de monitoramentos na área a jusante da UHE Santo Antônio até a cidade de Porto Velho.

7. BIBLIOGRAFIA UTILIZADA E CONSULTADA

Alcântara, A.S.; Félix-Silva, D.; J.C.B.Pezzuti. 2013. Effects of the Hydrological Cycle and Human Settlements on the Population Status of *Podocnemis unifilis* (Testudines: Podocnemididae) in the Xingu River, Brazil. *Chelonia Cons. Biol.* 12(1):134-142.

Alho, C.J.R.; Pádua, L.F.M. 1982. 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.

Alho, C. J. R.; Carvalho, A. G.; Pádua, L. F. M. 1979. Ecologia da Tartaruga da Amazônia e Avaliação de Seu Manejo na Reserva Biológica do Rio Trombetas. *Brasil Florestal*, 38: 29 – 47. 1979.

Bates, H.W. 1892. *The naturalist on the river Amazon*. London, Murray. 395 p.

Bodie, J.R.; Semlitsch, R.D. & Renken, R.B. 2000. Diversity and structure of turtle assemblages: Associations with wetland characters across a floodplain landscape. *Ecography*, 23: 444 - 456.

Brown, G.P., R.J. Brooks. 1993. Sexual and seasonal differences in activity in a northern population of Snapping Turtles, *Chelydra serpentina*. *Herpetologica*, 49(3):311-318.

Bury, B.R. 1979. Population ecology of freshwater turtles. Pp: 571 – 602. In: Harless, M. & Morlock, H. (Eds.). *Turtles: Perspectives and Research*. Wiley Interscience, New York.

Cagle, F.R. 1939. A system of marking turtles for future identification. *Copeia* 1939: 170-173.

Caputo, F.P.; Canestrelli, D. & Boitani, L. 2005. Conserving the terecay (*Podocnemis unifilis*, Testudines: Pelomedusidae) through a community-based sustainable harvest of its eggs. *Biological Conservation*, 126: 84 – 92.

Caughley, G & A. Gunn. 1996. *Conservation biology in theory and practice*. Blackwell Science, Cambridge, 459p.

Conway-Gómez, K. M. 2007. Effects of Human Settlements on Abundance of *Podocnemis unifilis* and *P. expansa* Turtles in Northeastern Bolivia. *Chelonian Conservation and Biology*, 6(2): 199 – 205.

Costa, L.M. 2012. Distribuição de ninhos e sucesso reprodutivo da Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) no Baixo Rio Xingu. Monografia de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas), UFPA, Altamira, 54p.

Dreslik, M. J & Kuhns, A. R. Early Season Basking in the Red-eared, *Trachemys scripta*. Transactions of the Illinois State Academy of Science., 93 (3): 215-220. 2000.

Fachín-Terán, A. & Vogt, R.C. 2004. Estrutura populacional, tamanho e razão sexual de *Podocnemis unifilis* (Testudines: Podocnemididae) no rio Guaporé (RO), norte do Brasil. *Phyllomedusa*. 3 (1): 29-42.

Fachín-Terán, A. & M. Von Müller. 2003. Reproducción de la taricaya *Podocnemis unifilis* Troschel 1848 (Testudines: Podocnemididae) en la várzea del medio Solimões, Amazonas, Brasil. *Ecologia Aplicada*, 2: 125-132.

FÉLIX - SILVA, D. 2009. Ecologia e Conservação de *Podocnemis unifilis* Troschel 1848 (Testudines, Podocnemididae) no Reservatório da UHE Tucuruí, Pará – Brasil. Tese de Doutorado - Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 274 p.

Fisch, G.F.; Januário, M. & Senna, R.C. 1990. Impacto ecológico em Tucuruí (PA): climatologia. *Acta Amazônica*. 20: 49-60.

Gibbons, J.W. 1990. Sex ratios and their significance among turtle populations. In: Gibbons, J.W. (Ed.). *Life history and ecology of the slider turtle*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. pp: 171 – 182.

Gibbons, J.W., J.L. Greene, J.D. Congdon. 1990. Chapter 16: Temporal and spatial movement patterns of Slider and others Turtles. p. 201-215. In: *Life History and Ecology of the Slider Turtle*, J. Whitfield Gibbons (ed.) Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.

Haller, E.C.P. 2002. Aspectos da biologia reprodutiva de *Podocnemis sextuberculata* Cornalia, 1849 e *Podocnemis unifilis* Troschel, 1848 (Testudinata: pelomedusidae) na região do Rio Trombetas, Pará. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Junk, W. J., Bailey, P. B. & Sparks, R. E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 106:110-127.

Junk, W.J. & Mello, J.A.N. 1987. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. In: *Homem e natureza na Amazônia. Simpósio internacional e interdisciplinar* (Blaubeuren, 1986), Gerd Kohlhepp e Achim Schrader (eds). Associação Alemã de Pesquisas sobre a América Latina, Max-Planck-Institut für Limnologie (Plön) e Forschungsschwerpunkt lateinamerika, Geographisches Institut, Universität Tübingen.

Litzgus, J.D. and T.A. Mousseau. 2004. Home range and seasonal activity of southern spotted turtles (*Clemmys guttata*): Implications for management. *Copeia* 2004: 804-817.

Moll, E.O. 1997. Effects of habitat alteration on river turtles of tropical Asia with emphasis on sand mining and dams, pp: 37 – 41. In: *Proceedings: Conservation, Restoration, and Management of Tortoises and Turtles: An International Conference*. J. van Abbema (ed.), State University of New York, Purchase, NY.

Moll, D. & Moll, E.O. 2004. *The ecology, Exploitation, and Conservation of River Turtles*. Oxford University Press. New York. 393 p.

Moretti, R. 2004. *Biologia reprodutiva de Podocnemis erythrocephala (Spix, 1824), Podocnemis expansa (Schweigger, 1812) e Peltocephalus dumerilianus (Schweigger, 1812) (Testudinata, Podocnemididae) na bacia do Rio Trombetas, Pará*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Pezzuti, J.C.B.; Félix-Silva, D; Barboza, R.S.L.; Barboza, M.S.L.; Knogelmann, C.; Barboza, R.S.L.; Wairess-Figueiredo, M.; Lima, A.P.; Alcântara, A.; Martins, A. & Costa, C.C. 2008. *Estudo de impacto ambiental do aproveitamento hidrelétrico (AHE Belo Monte), Rio Xingu. Componentes Quelônios e crocodilianos*. MPEG/UFPA. 186 p. Relatório Técnico.

Pantoja-Lima J (2007) *Aspectos da Biologia Reprodutiva de Podocnemis expansa Schweigger, 1812, Podocnemis sextuberculata Cornalia, 1849 e Podocnemis unifilis Troschel, 1848 (Testudines, Podocnemididae) na Reserva Biológica do Abufari, Amazonas, Brasil*. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 73pp.

Primack, R.B. & Rodrigues, E. 2002. *Biologia da Conservação*. Londrina. 328 p.

Pritchard, P.C.H. e P. Trebbau. 1984. *The turtles of Venezuela*. Oxford, Ohio. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 414 p.

Ponce, M. 1979. *Podocnemis unifilis Troschel 1848 "taricaya" (Chelonia, Pleurodira, Pelomedusidae) en el Bosque Nacional "Alexander von Humboldt". Loreto - Perú*. Monografía não publicada. Universidad Nacional Agrária. La Molina, Lima, Peru.

Rebêlo, G.; Pezzuti, J.C.B.; Lugli, L. & G. Moreira. 2005. *Pesca artesanal de quelônios no Parque Nacional do Jaú*. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Ciências Humanas, Belém.1 (1):109-125.

Rebêlo, G. H.; Pezzuti, J. C. B. 2001. *Percepções sobre o consumo de quelônios na Amazônia: considerações para o manejo atual*. Ambiente e sociedade 6/7:85-104.

Rueda-Almonacid, J.V.; Carr, J.L.; Mittermeier, R.A.; Rodríguez-Mahecha, J.V.; Mast, R.B.; Vogt, R.C.; Rhodin, A.G.J., Ossa-Velásquez, J.; Rueda, J.N. & Mittermeier, C.G. 2007. Las Tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del Trópico. Conservation International. Bogotá-Colômbia. 538 p.

Souza, F.L. 2005. Geographical distribution patterns of South American side-necked turtles (Chelidae), with emphasis on Brazilian species. Rev. Esp. Herp. 19: 33 – 46.

Souza, F.L. & Abe, A.S. 2001. Population structure and reproductive aspects of the freshwater turtle, *Phrynops geoffroanus*, inhabiting an urban river in southeastern Brazil. Studies on Neotropical Fauna and Environment. 36 (1): 57 – 62.

Souza, F.L. & Abe, A.S. 1997. Population structure, activity, and conservation of the Neotropical Freshwater turtle, *Hydromedusa maximiliani*, in Brazil. Chelonian Conservation and Biology. 2 (4): 521 – 525.

Vogt, R.C. 2001. Turtles of the Rio Negro. Conservation and management of ornamental fish resources of the Rio Negro Basin. Amazonia. Brazil. (Eds.) Universidade do Amazonas Press. 309 p.

Yamashita, C. 1990. Natural history notes. *Hydromedusa maximiliani*. Ecology. Herp. Review, 21:19.