

SUMÁRIO – 13.5.3 PROJETO MANEJO DE QUELÔNIOS DE BELO MONTE

13.	PLANO DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS.....	13.5.3-1
13.5.	PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DE QUELÔNIOS...	13.5.3-1
13.5.3.	PROJETO MANEJO DE QUELÔNIOS DE BELO MONTE	13.5.3-1
13.5.3.1.	INTRODUÇÃO.....	13.5.3-1
13.5.3.2.	RESULTADOS CONSOLIDADOS	13.5.3-2
13.5.3.2.1.	MONITORAMENTO Do período reprodutivo de <i>Podocnemis unifilis</i> NA VOLTA GRANDE	13.5.3-2
13.5.3.2.2.	MONITORAMENTO Do período reprodutivo de <i>Podocnemis</i> no Tabuleiro do EmbaubaL	13.5.3-5
13.5.3.2.3.	STATUS DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES	13.5.3-26
13.5.3.2.4.	AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	13.5.3-27
13.5.3.2.5.	OUTRAS ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO E MANEJO 13.5.3-29	
13.5.3.3.	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROJETO.....	13.5.3-30
13.5.3.4.	ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROJETO	13.5.3-32
13.5.3.5.	ATIVIDADES PREVISTAS.....	13.5.3-35
13.5.3.6.	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES PREVISTAS.....	13.5.3-35
13.5.3.7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	13.5.3-37
13.5.3.8.	EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO.....	13.5.3-37
13.5.3.9.	ANEXOS.....	13.5.3-38

13. PLANO DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

13.5. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DE QUELÔNIOS

13.5.3. PROJETO MANEJO DE QUELÔNIOS DE BELO MONTE

13.5.3.1. INTRODUÇÃO

Durante a Etapa de Implantação da UHE Belo Monte o Projeto de Manejo de Quelônios (PMQ) acompanhou cinco períodos reprodutivos (2011 a 2015), abrangendo 20 sítios reprodutivos no Tabuleiro do Embaubal (jusante do empreendimento). No Reservatório do Xingu e Trecho de Vazão Reduzida foram mapeadas 200 áreas potenciais para a desova de *Podocnemis unifilis*, sendo 49 monitoradas entre os anos de 2013 a 2015.

As ações resultaram na marcação e georreferenciamento de 9.005 posturas das espécies alvo do projeto (*Podocnemis sextuberculata*, *P. unifilis* e *P. expansa*) no Tabuleiro do Embaubal, resultando no manejo de 2.750.452 filhotes das espécies monitoradas. As ações no Reservatório do Xingu e Trecho de Vazão Reduzida resultaram na identificação de 716 posturas de *P. unifilis*, resultando no manejo comunitário de 5.612 filhotes da espécie.

Em atendimento ao Parecer do Ibama nº 3622/2015 e Condicionante 2.23 da Licença de Operação – LO nº 1317/2015, na Etapa de Operação as atividades do PMQ continuarão com a mesma metodologia que vem sendo empregada na etapa anterior. Comparações sobre o sucesso reprodutivo e disponibilidade de sítios reprodutivos nas fases pré e pós-enchimento serão possíveis mediante a continuidade das ações deste projeto de manejo e a partir do período reprodutivo 2016/2017.

Este relatório está em consonância com as orientações do Parecer nº 3622/2015 e Condicionante 2.23 da LO nº 1317/2015, que indica a continuidade das ações no âmbito do Programa de Conservação e Manejo de Quelônios – Projeto Pesquisa sobre Ecologia de Quelônios e do Projeto de Manejo de Quelônios de Belo Monte, a fim de mensurar e mitigar os impactos sobre as populações de quelônios.

Este relatório contempla a descrição das atividades e análise dos dados acumulados desde 2011, com ênfase às ações do último semestre (novembro/2015 a junho/2016). Dentre as atividades desenvolvidas, destacaram-se: (i) realização de vistorias na Volta Grande do rio Xingu para monitoramento da eclosão de *Podocnemis unifilis* e no Tabuleiro do Embaubal para o acompanhamento da eclosão de *Podocnemis sextuberculata*, *Podocnemis unifilis* e *Podocnemis expansa*; (ii) manejo das praias (marcação de covas; biometria e soltura de e filhotes; monitoramento de predações de covas; remoção de placas de sinalização e telas de contenção e manejo comunitário

participativo); (iii) atualização do banco de dados; (iv) ações de educação ambiental junto ao Programa de Educação Ambiental da UHE Belo Monte. As ações no âmbito deste projeto também atendem às condicionantes específicas da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB) Nº 64/2012 - 2º Retificação.

13.5.3.2. RESULTADOS CONSOLIDADOS

13.5.3.2.1. MONITORAMENTO DO PERÍODO REPRODUTIVO DE *PODOCNEMIS UNIFILIS* NA VOLTA GRANDE

O monitoramento da região da Volta Grande do Xingu e Reservatório do Xingu identificou posturas de *Podocnemis unifilis* (tracajá), que é a única das três espécies alvo com ocorrência natural acima das cachoeiras de Belo Monte. No total, foram identificadas 493 covas entre os meses de agosto e setembro de 2015. Entre as posturas identificadas, 449 foram realocadas para cinco “chocadeiras seminaturais” distribuídas nas comunidades Mangueiras e São Sebastião. Entre os anos de 2013 a 2015 foram identificadas 716 posturas de *P. unifilis*, distribuídas em 49 áreas monitoradas. Durante os períodos monitorados 93% (N = 666) das posturas foram manejadas para “chocadeiras”, sendo o período reprodutivo de 2015, o equivalente a 67,42% das posturas realocadas, tendo 2014 contribuído com 18,92% e 2013 com 13,66% das translocações.

Nos períodos reprodutivos avaliados, as posturas de *P. unifilis* ocorreram entre agosto e setembro, enquanto as eclosões ocorreram principalmente em novembro. O comportamento reprodutivo de *Podocnemis* ocorre em sincronia com o regime hidrológico e de pluviosidade, de modo a otimizar o sucesso reprodutivo da espécie. Verifica-se que as desovas e eclosão na região do TVR coincidem com os períodos de seca hidrológica e de pluviosidade (ALHO & PÁDUA 1982; PANTOJA-LIMA *et al.*, 2009). No período de monitoramento, as eclosões ocorreram predominantemente antes do início de aumento da pluviosidade e coincidindo com o início do período de enchente (**Figura 13.5.3-1**).

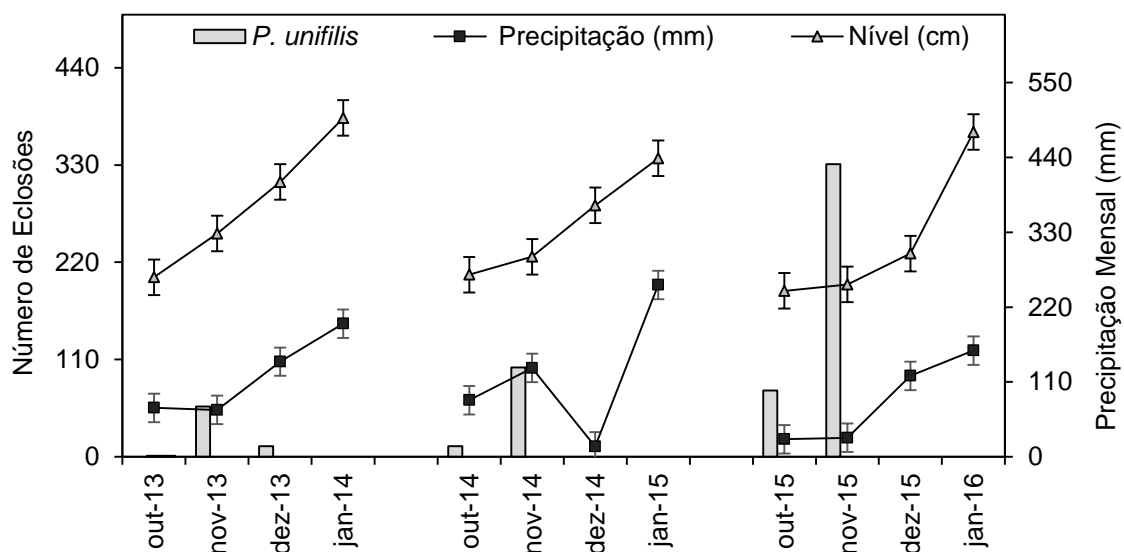


Figura 13.5.3-1 – Distribuição das eclosões de *Podocnemis unifilis* nos períodos reprodutivos, região da Volta Grande e Reservatório do Xingu. Dados de pluviosidade – <http://www.inmet.gov.br/portal> – estação convencional Altamira; dados fluviométricos – Estação Altamira UHE Belo Monte.

Entre os 8.775 ovos transferidos, as covas apresentaram média de $13,26 \pm 3,68$ ($12,00_{MODA}$) OVOS por ninho. Desse total, apenas uma pequena parcela foi predada, sendo 6,17% em 2015, 1,51% em 2014 e 1,47% em 2013. O tamanho da ninhada de *P. unifilis* pode variar de acordo com a localidade (PRITCHARD & TREBBAU, 1984; VANZOLINI, 2003), porém para as covas de *P. unifilis* realocadas para as “chocadeiras” não foram observadas variações significativas para o número de ovos por período reprodutivo ($F = 2,35$; $p = 0,096$). As covas apresentaram média de $8,85 \pm 5,34$ ($11,00_{MODA}$) filhotes vivos por cova, a taxa média de fertilidade foi de 68,33% ($\pm 32,59\%$) e o sucesso reprodutivo de 65,04% ($\pm 33,49\%$).

Dos 666 ninhos realocados até o presente, 588 tiveram o tempo de incubação verificado. A média geral dos dias de incubação foi $71,61 \pm 5,29$ dias ($70,00_{MODA}$). Em ambiente natural, ovos de quelônios continentais podem ser sensíveis às oscilações de temperatura durante a incubação, como verificado para répteis em geral, o que pode contribuir para variações do tempo de incubação (CAVALCANTE *et al.*, 2011; BOOTH, 2004; LUBIANA NETO, 2007).

Com a finalidade de monitorar a temperatura de incubação foram distribuídos 15 *dataloggers* entre 2013 e 2015 nas cinco chocadeiras instaladas no TVR. A temperatura de incubação apresentou média de $31,58^{\circ}\text{C}$ graus para os anos monitorados. A temperatura de incubação não apresentou correlação significativa entre o tempo de incubação e o sucesso de eclosão ($r = -0,49611_{sucesso}$; $r = 0,18557_{incubação}$; $p > 0,05$ para ambas as variáveis). Desta forma, durante os anos monitorados a temperatura de incubação não influenciou significativamente no sucesso de eclosão das posturas realocadas.

Considerando os ovos inviáveis (gorados ou de óleo), viáveis e predados foram contabilizadas 8.775 unidades na região da Volta Grande e Reservatório do Xingu entre 2013 e 2015 (**Quadro 13.5.3 - 1**). Adicionalmente, entre os anos de 2013 e 2014 foram destinados ao hábitat natural 5.612 filhotes.

Quadro 13.5.3 - 1 – Aspectos reprodutivos de *Podocnemis unifilis* na região da Volta Grande do rio Xingu e Reservatório do Xingu (valores absolutos).

ANO	Nº DE OVOS	OVOS PREDADOS	OVOS INVIÁVEIS	OVOS VIÁVEIS	FILHOTES VIVOS	SUCESO DE ECLOSÃO ¹	FILHOTES MORTOS	FILHOTES COM MALFORMAÇÕES	FILHOTES PARA PROJETO 13.5.2	Nº DE FILHOTES SOLTOS ²
2013	1.156	17	87	801	782	87	19	0	32	750
2014	1.723	42	398	1.283	1.217	68	66	32	29	1.188
2015	5.896	364	1.682	3.850	3.674	62	176	1	0	3.674
Total	8.775	432	2.167	5.934	5.673	217	261	33	61	5.612

¹ Número de filhotes vivos em relação ao número total de ovos da espécie (Ferreira-Júnior, 2009).

² Valores em relação ao número de filhotes vivos.

Entre 2013 e 2015 foram coletados os dados biométricos de 2.546 filhotes. Esses dados foram avaliados quanto à variação entre os anos (comprimento curvilíneo da carapaça -CC e peso em gramas). As variáveis CC e peso dos filhotes de *P. unifilis* diferiram significativamente entre os anos de 2013 a 2015 (CC: $KW=12,07$ e $p<0,01$; Peso: $KW=65,65$ e $p<0,01$). Os filhotes mensurados em 2013 apresentaram CC superior ($46,52 \pm 2,33\text{mm}$) em relação aos filhotes de 2014 ($42,71 \pm 2,79\text{mm}$) e 2015 ($40,95 \pm 2,27\text{mm}$). Os filhotes de 2014 apresentaram-se com o peso elevado ($17,02 \pm 2,45\text{g}$) quando comparados aos de 2013 ($16,70 \pm 1,92\text{g}$) e 2015 ($16,19 \pm 2,19\text{g}$). Apesar da distinção entre as variáveis mensuradas por ano, a média dos valores é próxima, principalmente em relação ao peso (**Figura 13.5.3 - 2**).

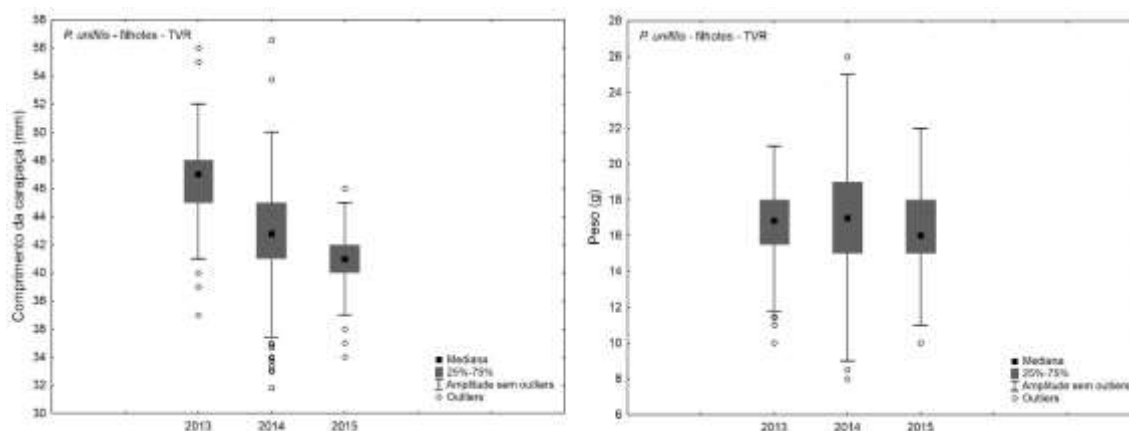


Figura 13.5.3 - 2 – Variações das biometrias de filhotes de *Podocnemis unifilis* (2013 a 2015) nas “chocadeiras” seminaturais, na Volta Grande e Reservatório do Xingu.

A variação biométrica dos filhotes entre os períodos reprodutivos pode estar relacionada às oscilações ambientais como umidade, temperatura e cobertura vegetal da cova, que podem influenciar no desenvolvimento embrionário, crescimento e sobrevivência dos filhotes (PACKARD *et al.*, 1987; PACKARD, 1999; VISMARA, 2010).

Pignati e Pezzuti (2012) reportaram que os filhotes de *P. unifilis* mensurados na várzea do baixo rio Amazonas apresentaram média de 39,60 ± 2,54mm de comprimento de carapaça e 14,9 ± 2,84g de peso, enquanto Fachín-Terán & Von Mülhen (2003) registraram na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá filhotes com média de 43,1mm de comprimento de carapaça e 16g de peso. Assim, os valores biométricos encontrados para os filhotes de *P. unifilis* das “chocadeiras” seminaturais estão dentro do intervalo esperado na literatura para a espécie.

13.5.3.2.2. MONITORAMENTO DO PERÍODO REPRODUTIVO DE *PODOCNEMIS* NO TABULEIRO DO EMBAUBAL

13.5.3.2.2.1. DISTRIBUIÇÃO DAS POSTURAS DE *PODOCNEMIS*

Durante os anos de monitoramento na região à jusante do empreendimento, foram identificadas e marcadas 4.722 covas (**Quadro 13.5.3 - 2**). Visando à determinação da densidade de posturas e complementação dos dados para seleção das praias prioritárias, entre 2014 e 2015, foram georreferenciadas 4.186 posturas de *P. expansa* e 97 de *P. sextuberculata*. As distribuições das posturas por área de desova estão apresentadas na **Figura 13.5.3 - 3**.

Quadro 13.5.3 - 2 – Identificação de posturas no Tabuleiro do Embaubal (valores absolutos).

ESPÉCIE	NÚMERO DE COVAS MARCADAS					COVAS GEORREFERENCIADAS	
	2011	2012	2013	2014	2015	2014	2015
<i>P. expansa</i>	47	99	91	215	133	2.008	2.178
<i>P. sextuberculata</i>	40	845	493	583	815	¹	97
<i>P. unifilis</i>	18	315	389	374	265	1	1
Total	105	1.259	973	1.172	1.213	2.008	2.275

¹ Dados não coletados.

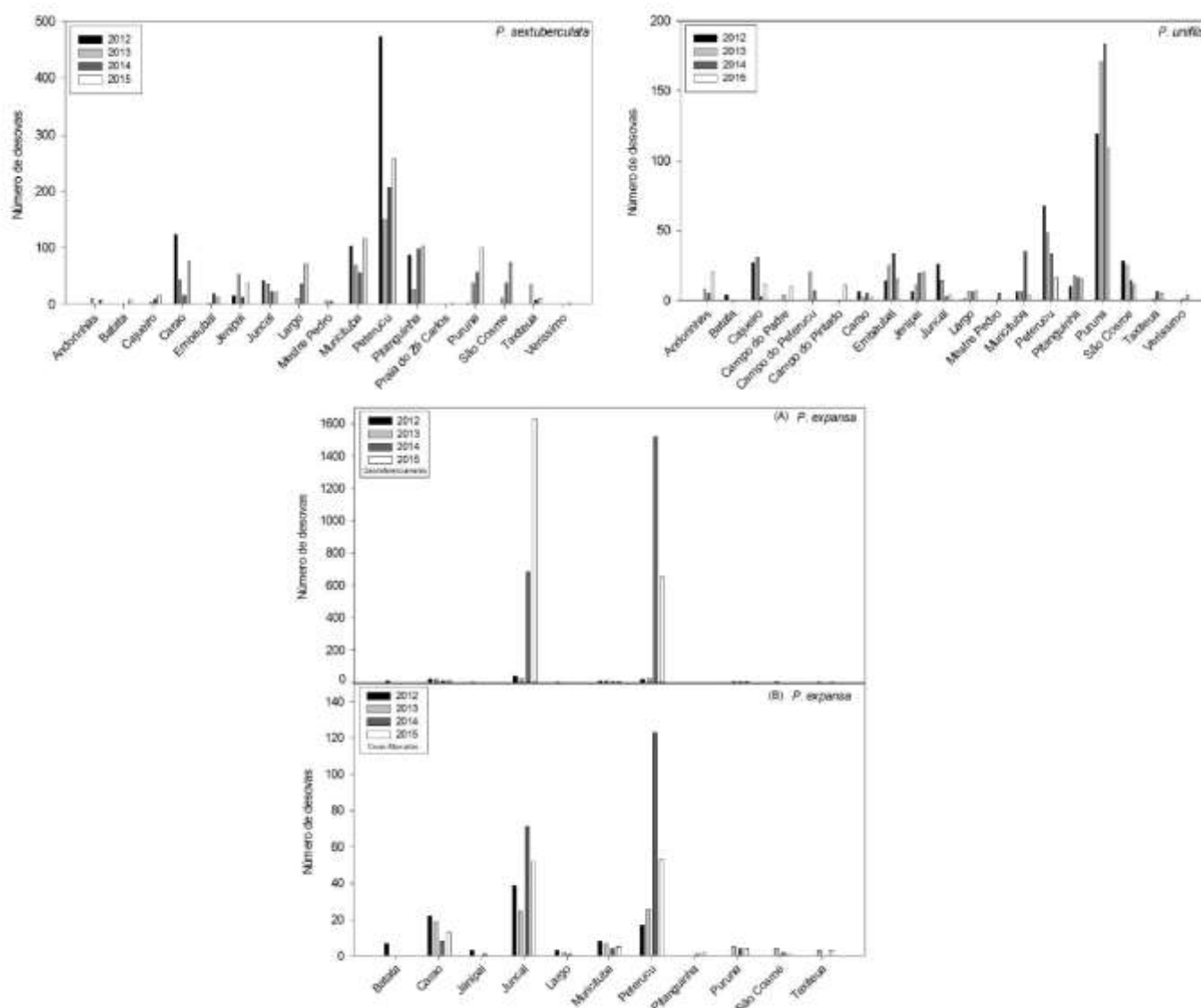


Figura 13.5.3 - 3 – Distribuição das posturas de *Podocnemis* nos períodos reprodutivos, na região do Tabuleiro do Embaubal. O gráfico “A” apresenta as posturas referentes às covas marcadas e georreferenciadas de *P. expansa*, enquanto o gráfico B representa apenas a distribuição de covas marcadas (estacas).

Em relação ao ápice das posturas, em 2015, *P. sextuberculata* apresentou pico de desova durante o mês de setembro, *P. unifilis* durante o mês de outubro, seguindo o padrão temporal das desovas anteriores. Já *P. expansa* apresentou pico de desova durante o mês de outubro em 2015, diferindo dos períodos anteriores, que apresentaram pico de desovas durante o mês de novembro (2012 a 2014) (**Figura 13.5.3 - 4**).

As espécies alvo apresentaram maior número de posturas em consonância com a diminuição do nível pluviométrico e fluviométrico (ALHO & PÁDUA, 1982). Em 2015 a precipitação total entre os meses de desova apresentou redução de aproximadamente 40% em relação aos anos de 2013 e 2014, sendo o período de 2013 a maior precipitação registrada.

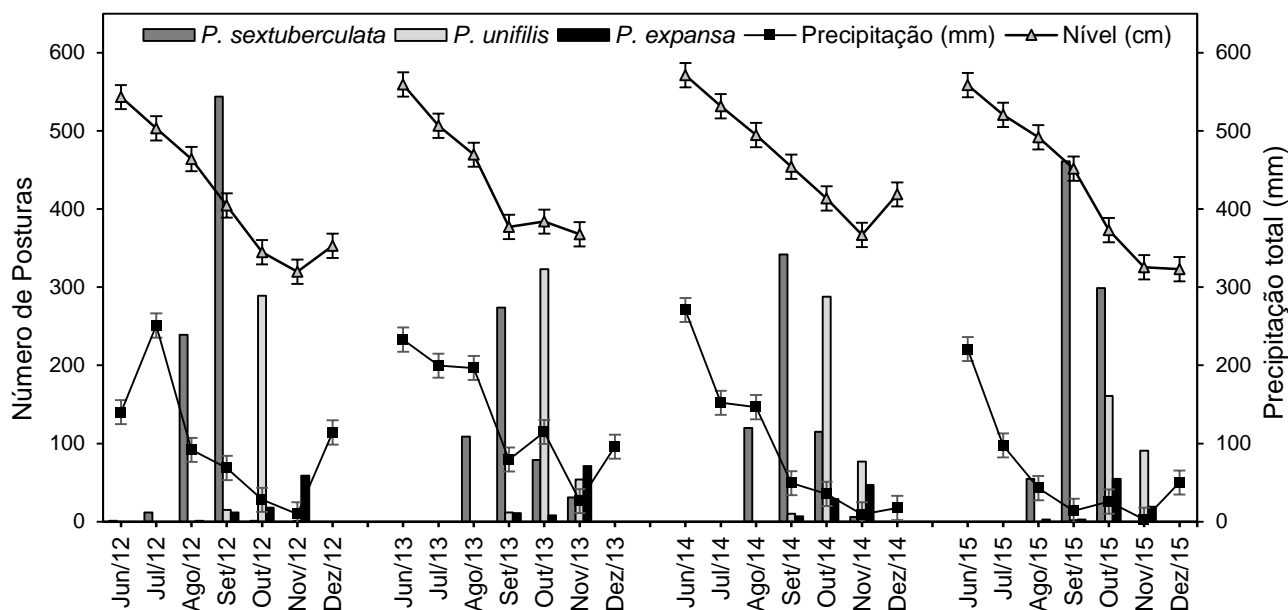


Figura 13.5.3 - 4 – Distribuição mensal das posturas de *Podocnemis* nos períodos reprodutivos, na região do Tabuleiro do Embaubal. Dados de pluviosidade - <http://www.inmet.gov.br/portal> - estação convencional Porto de Moz; dados fluviométricos – Estação Tartarugas UHE Belo Monte.

Especialmente, não houve alteração dos padrões das desovas entre as praias/sítios ao longo do monitoramento (**Anexo 13.5.3 - 1**), já os números de desovas variaram entre as temporadas para diferentes espécies, tendo maiores valores para *P. sextuberculata* em 2012 (**Figura 13.5.3 - 5**).

Para as espécies avaliadas, a literatura demonstra que há diferenciação na altura da praia selecionada para a desova (NASCIMENTO, 2002; PANTOJA-LIMA, 2007; PANTOJA-LIMA *et al.*, 2009). Entretanto, os registros de desova apontam correlações positivas não significativas entre altura da praia e número de desovas para *P. sextuberculata* (desovando até 4,0 m; **Figura 13.5.3 - 6**) e para *P. expansa* com maioria das posturas entre 3,5 e 4,5 metros (**Figura 13.5.3 - 7**). *P. unifilis*, dispersou as posturas nas diferentes alturas das praias de desova (**Figura 13.5.3 - 8**). Segundo Pantoja-Lima *et al.* (2009) as espécies de *Podocnemis* possuem padrões distintos de postura; *P. expansa* desova em grandes aglomerações, nas porções mais altas da praia (acima de 4,0 m), *P. sextuberculata* também desova em locais com altura elevada e *P. unifilis* não apresenta padrão de postura concentrada em determinada altura da praia. Os dados coletados também sugerem que não há seleção por ambiente de desova nas praias (**Figura 13.5.3 - 9**; Bonferroni; $p > 0,03$).

Os dados sugerem preferências por praias de desova para cada uma das espécies. Para *P. unifilis* a preferência é pela praia Puruna (**Figura 13.5.3 - 8**; Bonferroni; $p < 0,00003$). *P. sextuberculata* tem preferência de postura na praia Peteruçu (**Figura 13.5.3 - 6**; Bonferroni; $p < 0,05$) enquanto os resultados para *P. expansa* não foram significativos, indicando que a espécie desova de maneira dispersa entre as praias

(Figura 13.5.3 - 7; Bonferroni; $p > 0,05$). A seleção de praias pode estar relacionado às características do ambiente, como ausência de regiões profundas, altura da praia, presença de predadores, pressão antrópica, ou tamanhos e características do substrato (FERREIRA JR. & CASTRO, 2006; SEGUNDO, 2012). Os dados coletados indicam a praia do Peteruçu como área de maior postura cumulativa de todas as espécies (Figura 13.5.3 - 9; Bonferroni; $p < 0,001$).

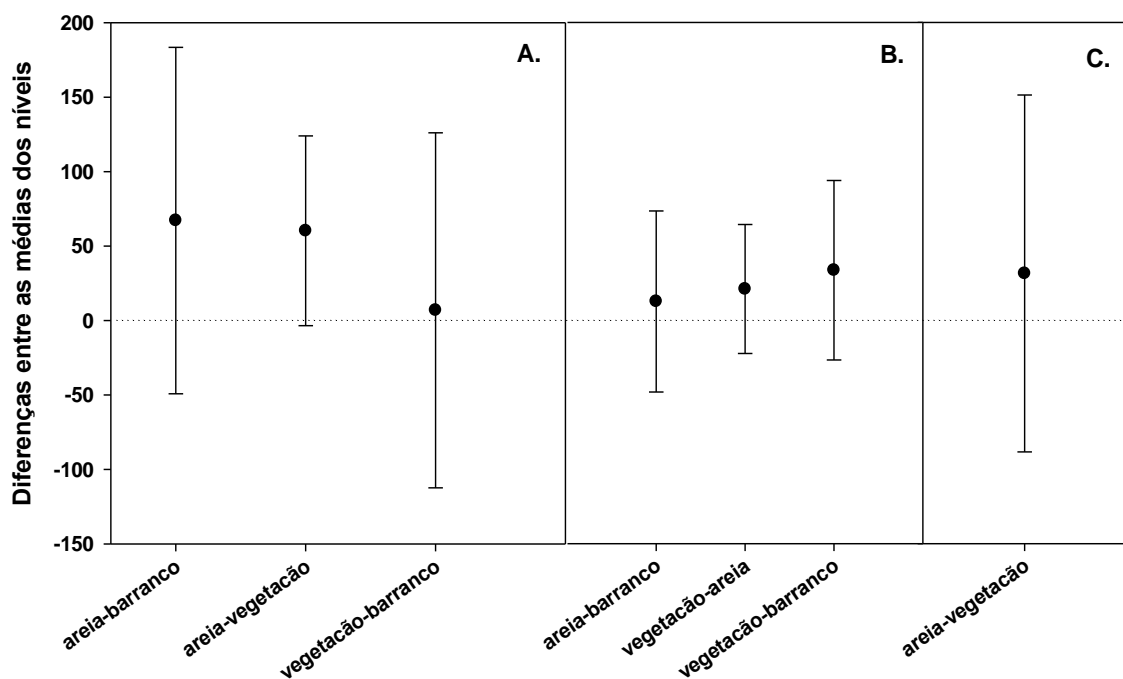
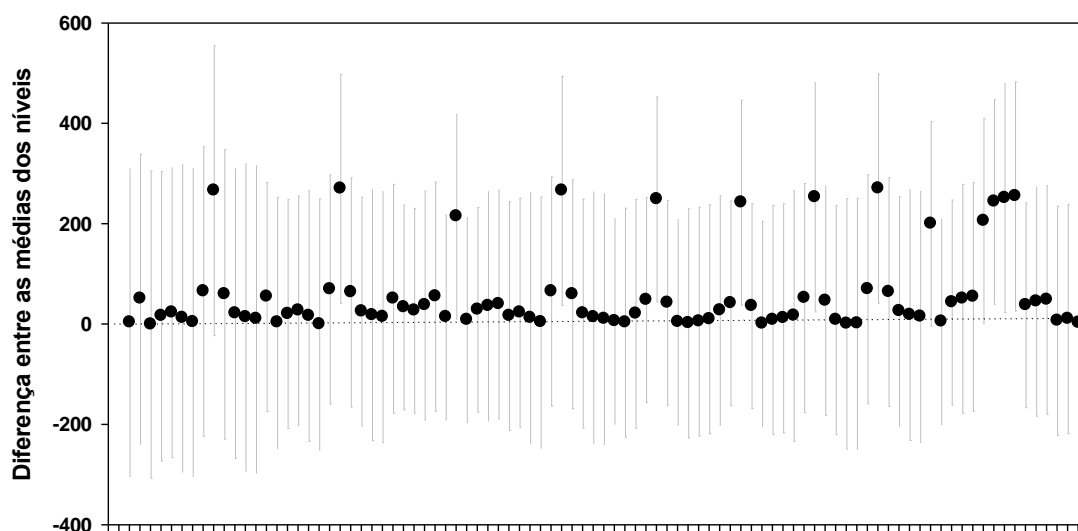
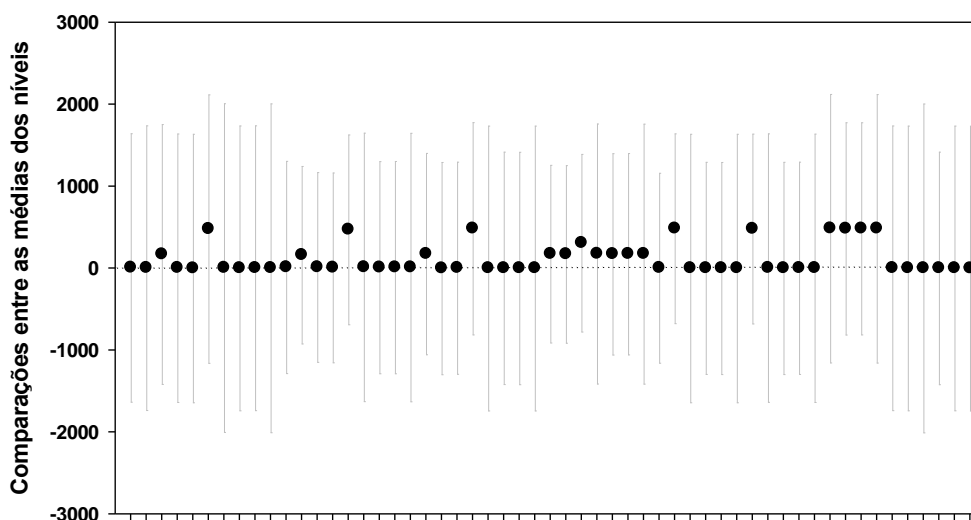


Figura 13.5.3 - 5 – Variação das médias de posturas nas diferentes faixas (níveis) de desovas de *Podocnemis*, na região do Tabuleiro do Embaubal, a jusante do Sítio Belo Monte. As barras de erro indicam o intervalo de confiança, com nível de significância de 5%. A. *P. sextuberculata*; B. *P. unifilis*; C. *P. expansa*.



Comparações entre praias de desova (duas a duas)

Figura 13.5.3 - 6 – Variação das médias de posturas nas diferentes praias/sítios (níveis) de desovas de *Podocnemis sextuberculata*, na região do Tabuleiro do Embaubal, a jusante do Sítio Belo Monte. As barras de erro indicam o intervalo de confiança, com nível de significância de 5%. Dados destacados dos demais correspondem a comparações da praia Peteruçu, significativamente diferente das demais ($p < 0,05$).



Comparações entre praias de desova (duas a duas)

Figura 13.5.3 - 7 – Variação das médias de posturas nas diferentes praias/sítios (níveis) de desovas de *Podocnemis expansa*, na região do Tabuleiro do Embaubal, a jusante do Sítio Belo Monte. As barras de erro indicam o Intervalo de confiança, com significância de 5%.

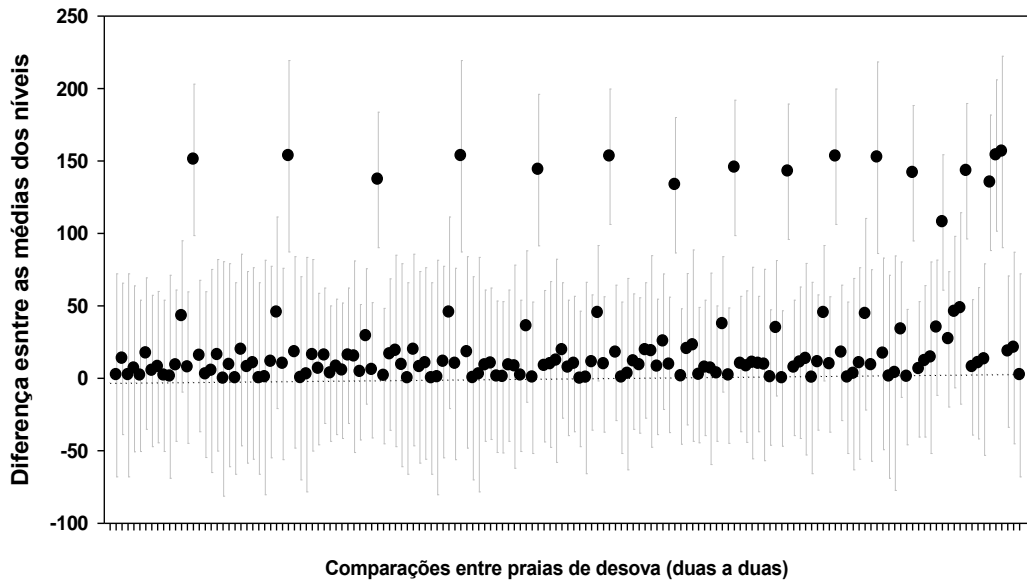


Figura 13.5.3 - 8 – Variação das médias de posturas nas diferentes praias/sítios (níveis) de desovas de *Podocnemis unifilis*, na região do Tabuleiro do Embaubal, a jusante do Sítio Belo Monte. As barras de erro indicam o intervalo de confiança, com nível de significância de 5%. Dados destacados dos demais correspondem a comparações da praia Puruna, significativamente diferente das demais ($p < 0,00001$).

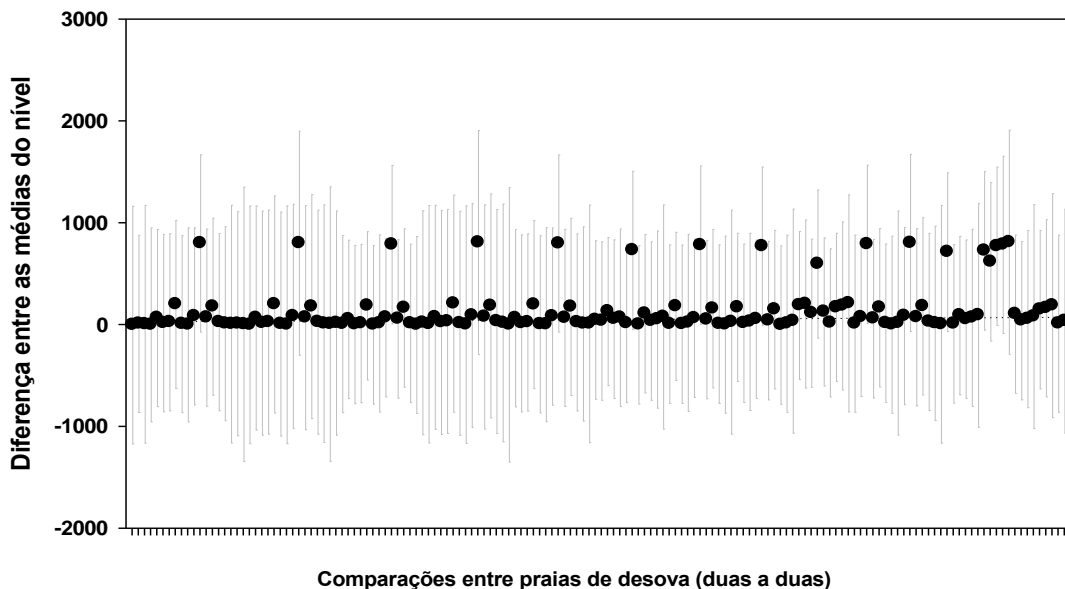


Figura 13.5.3 - 9 – Variação das médias de posturas nas diferentes praias/sítios (níveis) de desovas de *Podocnemis*, na região do Tabuleiro do Embaubal, a jusante do Sítio Belo Monte. As barras de erro indicam o intervalo de confiança, com nível de significância 5%. Dados destacados dos demais correspondem a comparações da Praia Peteruçu, significativamente diferente das demais ($p < 0,001$).

13.5.3.2.2.2. PERDAS DE POSTURAS DE *PODOCNEMIS*

Entre os períodos reprodutivos de 2012 a 2015, das 4.722 posturas marcadas, 2,41% foram perdidas em covas de *P. expansa*, 20,46%, em *P. sextuberculata* e 15,88% em *P. unifilis*. As perdas de *P. sextuberculata* destacam-se pelo fato da espécie realizar as posturas primárias do gênero *Podocnemis* no Tabuleiro do Embaubal, apresentando maior susceptibilidade às perdas por consumo (12,39%) e por alagamento (7,53%), devido ao início do processo de exposição das praias, bem como por sobreposição de posturas de *P. expansa* (4,97%). O **Anexo 13.5.3 - 2** reúne as causas da perda de posturas das diferentes espécies identificadas durante o monitoramento na região.

Após análise dos dados acumulados das covas marcadas das três espécies até abril/2016, constatou-se que houve redução de aproximadamente 98% das perdas de postura por alagamento. A redução pode estar relacionada ao regime fluviométrico, que entre 2013 e 2015 registrou redução de 4% no nível do rio, bem como em decorrência do aumento das realocações entre 2014 e 2015.

Em relação a *P. unifilis*, a identificação e a marcação de posturas no período reprodutivo de 2015 apresentou-se 29,33% inferior aos registros de 2014 e 31,88% em relação ao período de 2013. O declínio dos registros em 2015 está atrelado ao aumento de transeuntes nas principais praias de posturas da espécie (Puruna, Embaubal, Pitanguinha, Andorinhas, Cajueiro e São Cosme). Tais praias apresentaram covas violadas e pisoteio em toda a área de desova, impossibilitando a identificação de posturas por parte da equipe de campo. O pisoteio altera os rastros deixados pela espécie na praia e camufla a cova, dificultando a identificação e marcação.

Por outro lado, para *P. expansa* houve o incremento de 55% de perdas por consumo considerando os períodos de 2012 a 2014, em relação ao ano de 2015. Neste ano houve lacunas no suporte de fiscalização da SEMA-PA e ausência de fiscalização do IBAMA. Apesar da fiscalização e atuação educativa da equipe de agentes de praia da Secretaria de Meio Ambiente e Turismo de Senador José Porfírio, esta não possui poder de polícia e é menos respeitada pelos infratores residentes, que se aproveitam dos momentos de ausência das agências de controle ambiental estadual e federal para capturar tartarugas e predar seus ninhos.

13.5.3.2.2.3. ASPECTOS REPRODUTIVOS DO GÊNERO *PODOCNEMIS*

Entre 2011 e 2015 foram contabilizados 76.317 ovos para as covas das três espécies (incluindo as covas alagadas, e predadas). Os dados apresentados neste item compreendem os registros de 2012 a 2015.

- *Podocnemis sextuberculata*

Entre os 21.618 ovos contabilizados para a espécie, 10% não foram monitorados devido a diversos fatores que impossibilitaram o acompanhamento como: predação humana,

alagamento e sobreposições de posturas (algumas covas alagadas apresentaram ovos misturados e grudados, impossibilitando a contagem adequada dos eclodidos e dos inviabilizados), além de covas não encontradas posteriormente. Enquanto 90% (19.558) foram monitorados pelas equipes de campo, entre estes 63% eclodiram, 37% não eclodiram (inviáveis) e 1% sofreu predação natural. O arquivo **10RC 13_5_3 PMQ (04072016)** corresponde ao banco de dados completo deste pacote de trabalho, demonstrando a quantidade e ovos contabilizados durante a desova.

As posturas apresentaram média geral de $10,90 \pm 3,16$ ($11,00_{MODA}$) ovos por cova e os resultados diferiram significativamente ($KW=109,5$, $p<0,01$). O ano de 2015 apresentou média de $11,37 \pm 2,56$ (11_{MODA}) ovos por cova, resultado superior ao registrado em períodos anteriores, enquanto o período reprodutivo de 2012 registrou a menor média de ovos ($9,81 \pm 4,16$; 11_{MODA}).

Estudos realizados por Bonach *et al.* (2006) no sul da bacia amazônica apontaram que o tamanho da ninhada está relacionado à profundidade do ninho. Quando testada a associação entre as variáveis, verificou-se que a quantidade de ovos depositados pelas fêmeas está relacionada à profundidade das covas ($r = 0,39$; $p<0,01$), corroborando com a hipótese de que covas mais profundas são construídas para comportar maior quantidade de ovos.

- *Podocnemis unifilis*

Entre os 13.723 ovos contabilizados para a espécie 94% (12.892) foram monitorados pelas equipes de campo, entre estes 78% eclodiram, 22% não eclodiram (inviáveis) e 1% sofreu predação natural.

As posturas apresentaram média geral de $20,88 \pm 6,52$ ($23,00_{MODA}$) ovos por cova, e os resultados diferiram significativamente ($KW=21,57$, $p<0,01$), à exceção de 2014 comparado ao ano de 2015. Para *P. unifilis* foi observado que o ano de 2014 apresentou a maior quantidade de ovos por cova, com média de $21,11 \pm 6,09$ ($24,00_{MODA}$) ovos. As variáveis quantidade de ovos e profundidade das covas foram correlacionadas, e os resultados apontaram que a quantidade de ovos depositados pelas fêmeas está relacionada com a profundidade das covas ($r = 0,53$; $p<0,01$), onde pôde-se observar que covas mais profundas apresentaram maior quantidade de ovos.

- *Podocnemis expansa*

Entre os 37.371 ovos contabilizados para a espécie 99% (37.095) foram monitorados pelas equipes de campo; dos quais 63% eclodiram e 37% não eclodiram (inviáveis), e apenas cinco ovos foram predados (0,01%).

O número de ovos por cova apresentou média geral de $83,79 \pm 26,95$ ($95,00_{MODA}$), e quando comparados entre si, os resultados diferiram significativamente ($KW=10,27$, $p=0,01$). A maior média de ovos por cova foi registrada para o ano de 2013 ($87,83 \pm 27,04$; $100,00_{MODA}$), enquanto o ano de 2012 apresentou a menor quantidade de ovos por cova ($74,15 \pm 29,05$; 78_{MODA}). Apesar da distinção entre as variáveis mensuradas

por ano, a média dos valores é próxima, e os valores apresentados estão dentro do intervalo estabelecido por outros autores na literatura (PRITCHARD & TREBBAU, 1984; VANZOLINI, 2003; FERREIRA JR. & CASTRO, 2010).

As variáveis “quantidade de ovos” e “profundidade das covas” foram correlacionadas e os resultados apontaram que a quantidade de ovos depositados pelas fêmeas de *P. expansa* não está relacionado com a profundidade das covas ($r = 0,25$; $p = 0,13$). Resultados similares foram encontrados para a espécie por Barros (2011) no rio Araguaia, desta forma, os dados coletados até o momento apontam que as covas mais profundas da espécie podem ter quantidades de ovos similares a covas mais rasas. Vale ressaltar que a sobreposição de ninhos pode influenciar na profundidade da cova, bem como a camuflagem das covas pelas fêmeas, que podem lançar grãos de areia a uma distância de 2 a 3 metros (IBAMA, 1989), contribuindo significativamente para o aumento da profundidade de outras covas depositadas nas proximidades.

13.5.3.2.2.3.A. FERTILIDADE E SUCESSO DE ECLOSÃO

As análises abaixo consideraram a variação de 0 à 124 filhotes vivos por cova, para as três espécies.

As **Figuras 13.5.3 - 10 à 13.5.3 - 12** apresentam os padrões de eclosão entre as praias/sítios ao longo do monitoramento. Observou-se que o sucesso de eclosão e o número de filhotes vivos, entre os anos de 2012 e 2015 apresentaram variações principalmente considerando a praia utilizada pela espécie. Como constatado, as características físicas da cova e das praias, além das oscilações ambientais sucedidas nos anos monitorados podem influenciar no sucesso reprodutivo.

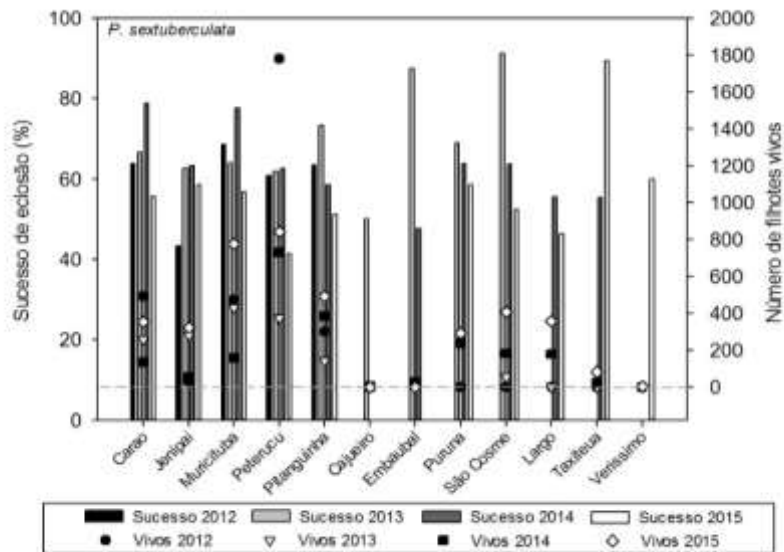


Figura 13.5.3-10 – Variação do sucesso reprodutivo de *P. sextuberculata* por áreas de desova. A linha cinza pontilhada indica a posição de 0 do eixo Y secundário. Os valores de 0 representam praias não utilizadas pela espécie em determinado ano, ou dados não coletados.

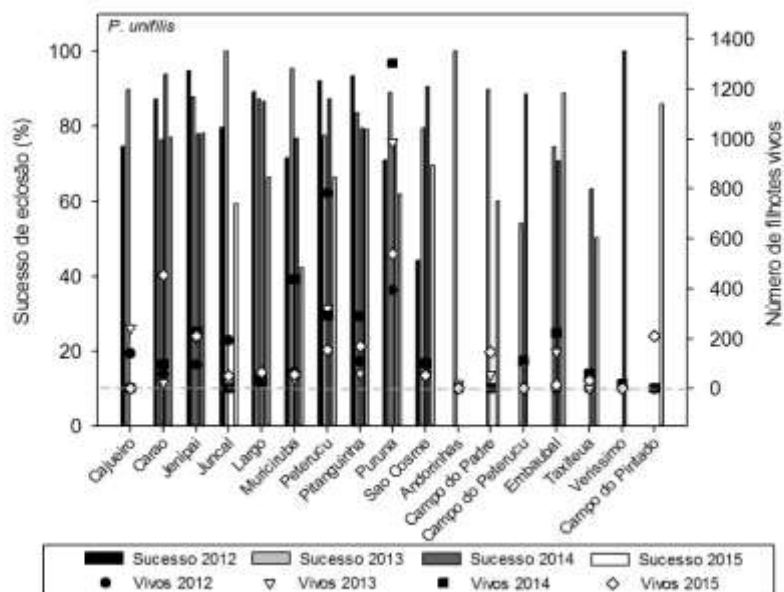


Figura 13.5.3-11 – Variação do sucesso reprodutivo de *P. unifilis* por áreas de desova. A linha cinza pontilhada indica a posição de 0 do eixo Y secundário. Os valores de 0 representam praias não utilizadas pela espécie em determinado ano, ou dados não coletados.

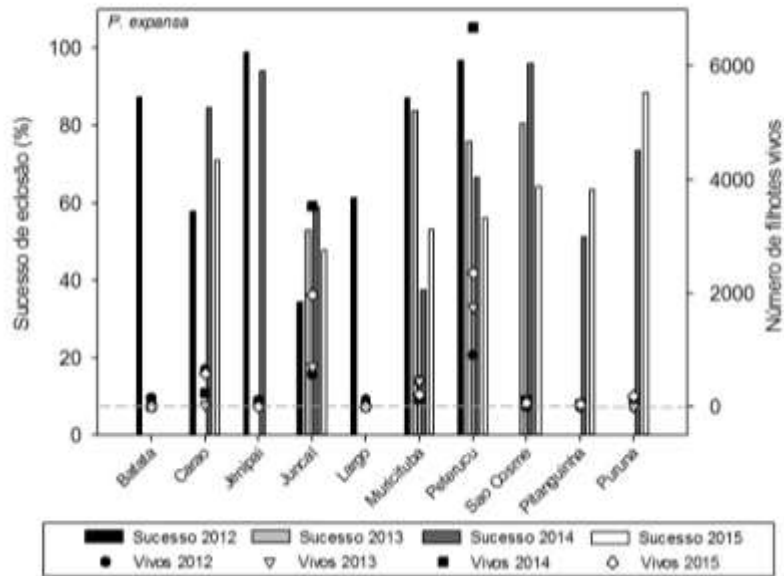


Figura 13.5.3.12 – Variação do sucesso reprodutivo de *P. expansa* por áreas de desova. A linha cinza pontilhada indica a posição de 0 do eixo Y secundário. Os valores de 0 representam praias não utilizadas pela espécie em determinado ano, ou dados não coletados.

- *Podocnemis sextuberculata*

As posturas apresentaram média geral de $6,06 \pm 4,15$ filhotes vivos por cova. A quantidade de filhotes vivos por cova diferiu significativamente ($KW = 20,43$; $p < 0,01$) entre os anos amostrados. O período de 2014 ($6,77 \pm 4,19$) apresentou o maior número de filhotes vivos por cova, enquanto o ano de 2015 ($5,73 \pm 3,96$) obteve o menor índice entre os registros.

Os valores obtidos representam 59% do constatado por Pantoja-Lima (2007) na Reserva Biológica (REBIO) do Abufari (média = 10,28 filhotes). Considerando que a quantidade média do número de ovos do Tabuleiro do Embaubal ($10,90 \pm 3,19$) é próxima aos $12,93 \pm 4,7$ ovos obtidos no Abufari, pode-se concluir que para a espécie o número de filhotes vivos por cova pode diferir entre os períodos monitorados e entre diversos tabuleiros de desova independentemente da quantidade de ovos depositados.

A média geral da taxa de fertilidade [$(n^{\circ}$ filhotes vivos + n° filhotes natimortos) / n° total de ovos] (PANTOJA-LIMA, 2007) foi de 64,88% e diferiu significativamente entre os anos amostrados ($KW = 23,11$; $p < 0,01$). O período reprodutivo de 2012 apresentou a maior taxa de fertilidade (68,67%), enquanto o período de 2015 representou a menor taxa (61,61%). Entre os ovos eclodidos, 11% corresponderam a filhotes natimortos. Registrou-se em média $0,75 \pm 1,50$ filhotes natimortos por cova, com amplitude máxima de 13 filhotes mortos por cova.

O sucesso reprodutivo das posturas de *P. sextuberculata* foi de 58,55%, e diferiu significativamente ($KW = 56,51$; $p < 0,01$) entre os anos monitorados. O ano de 2015

apresentou o menor sucesso de eclosão 51,32%, enquanto as posturas de 2013 (65,35%) obtiveram o maior sucesso registrado para a espécie. A amplitude do sucesso de eclosão apresentou variação de 0 a 100%.

Correlações foram realizadas entre o sucesso de eclosão e o número de ovos por cova, tempo de incubação e profundidade da cova, considerando a influência de fatores ambientais no sucesso reprodutivo das espécies (PANTOJA-LIMA, 2007; FERREIRA JR., 2009). Para as posturas de *P. sextuberculata*, a quantidade de ovos depositados apresentou correlação negativa quanto ao sucesso reprodutivo ($r = -0,1589$; $p < 0,01$), indicando que covas com maiores quantidades de ovos tendem a apresentar menor sucesso reprodutivo, tendo como lógica que a estratégia reprodutiva de alta fecundidade pode resultar em elevadas perdas. A profundidade das covas apresentou correlação negativa em relação ao sucesso reprodutivo ($r = -0,082$; $p < 0,05$), corroborando com Carneiro (2012) e Pantoja-Lima (2007), onde foi apontando que o efeito da profundidade sobre o sucesso reprodutivo é inverso, ou seja, as menores taxas de eclosões ocorrem em covas mais profundas. O período de incubação influenciou negativamente o sucesso de eclosão ($r = -0,0771$; $p < 0,01$), indicando que covas com maior tempo de incubação apresentam menor sucesso reprodutivo.

- *Podocnemis unifilis*

As posturas apresentaram média geral de $15,29 \pm 8,42$ filhotes vivos por cova. Os resultados foram comparados entre si e diferiram significativamente ($KW = 13,00$; $p < 0,01$) entre os anos amostrados. O período de 2013 ($17,23 \pm 8,81$; 20) apresentou o maior número de filhotes vivos por cova, enquanto o ano de 2012 ($14,43 \pm 9,04$) correspondeu ao menor índice de filhotes vivos por cova registrado. Os valores obtidos correspondem a 72% da média ($21,7 \pm 9,28_{2007}$) de filhotes vivos, relatado por Pignati (2011), e 77% da média ($20,2 \pm 11,04$) filhotes vivos, descritos por Pantoja-Lima (2007). A quantidade média do número de ovos do Tabuleiro do Embaubal ($20,88 \pm 6,55$) é inferior aos $29,9 \pm 5,87$ ovos obtidos por Pantoja-Lima (2007).

A média geral da taxa de fertilidade foi de 77,29%, e não diferiu significativamente entre os anos amostrados ($KW = 2,27$; $p = 0,07$). Entre os ovos eclodidos, 4% corresponderam a filhotes natimortos. Foram encontrados em média $0,62 \pm 1,82$ filhotes natimortos por cova, com amplitude máxima de 20 filhotes mortos por cova.

As posturas de *P. unifilis* apresentaram média geral de 76,85% de sucesso de eclosão. Os resultados anuais foram comparados entre si e diferiram significativamente ($KW = 46,54$; $p < 0,01$) entre os anos monitorados. O ano de 2015 apresentou o menor sucesso de eclosão 68,37%, enquanto as posturas de 2013 (83,53%) obtiveram o maior sucesso registrado para a espécie. Diferentemente do observado para *P. sextuberculata*, a quantidade de ovos depositados por *P. unifilis* apresentou correlação fraca, porém significativa quanto ao sucesso reprodutivo ($r = 0,110$; $p < 0,01$). A profundidade das covas não apresentou correlação significativa em relação ao sucesso reprodutivo ($r = 0,0158$; $p > 0,05$), enquanto o período de incubação influenciou negativamente o sucesso de eclosão ($r = -0,0514$; $p = 0,05$).

- *Podocnemis expansa*

As posturas apresentaram média de $50,54 \pm 29,49$ filhotes vivos por cova. Os resultados foram comparados e não diferiram entre si ($p > 0,05$). O período de 2014 ($53,68 \pm 28,77$; $74,00_{\text{MODA}}$) apresentou o maior número de filhotes vivos por cova, enquanto o ano de 2012 ($45,60 \pm 34,36$) obteve o menor índice de filhotes vivos por cova.

A média geral da taxa de fertilidade foi de 63,20% e diferiu significativamente entre os anos amostrados ($KW = 14,35$; $p < 0,01$). O período reprodutivo de 2012 apresentou a maior taxa de fertilidade (63,68%), enquanto o período de 2015 representou a menor taxa (57,26%). Entre os ovos eclodidos, 4% corresponderam a filhotes natimortos. Foram encontrados em média $2,36 \pm 6,50$ filhotes natimortos por cova, com amplitude máxima de 80 filhotes mortos por cova.

O sucesso de eclosão apresentou média geral de 61,69%. Os resultados anuais foram comparados entre si e diferiram significativamente ($KW = 16,00$; $p < 0,01$) entre os anos monitorados. O ano de 2015 apresentou o menor sucesso de eclosão 54,66%, enquanto as posturas de 2013 (71,85%) obtiveram o maior sucesso registrado para a espécie.

A quantidade de ovos depositados por *P. expansa* não apresentou correlação significativa quanto ao sucesso reprodutivo ($r = 0,009$; $p = 0,851$). A profundidade das covas apresentou correlação negativa não significativa em relação ao sucesso reprodutivo ($r = -0,297$; $p > 0,087$), enquanto o período de incubação influenciou negativamente o sucesso de eclosão ($r = -0,0212$; $p < 0,01$). A temperatura da cova não influenciou significativamente no sucesso de eclosão ($r = 0,0283$; $p = 0,881$)

Em âmbito geral, a taxa de fertilidade para as três espécies apresentou média de 67%, enquanto o sucesso de eclosão ficou em média de 63%. A mortalidade dos filhotes oriundos das covas marcadas apresentou média de 1,44%.

O sucesso de eclosão está relacionado a diversos fatores como a baixa fecundidade e maturação dos ovos, excesso de umidade no substrato da cova, ações de microrganismos na areia, escolha da área de desova, alagamentos, temperatura da cova, estresse da fêmea (interrupção no ato de oviposição), sobreposição de postura, granulometria da areia e predadores naturais (VANZOLINI, 2003; BONNET *et al.*, 2003; GARCIA, 2006; CARNEIRO, 2012; COSTA, 2012).

Para Peters (1983), grandes peilotérmicos possuem maiores taxas de nascimento e de mortalidade do que espécies menores, ou seja, a alta fecundidade dos ovos resulta em uma elevada mortalidade. Também deve-se considerar que diversos fatores preponderam sobre o sucesso reprodutivo e na taxa de mortalidade. Costa (2015) descreve que as sobreposições geram uma perda de 7% de ovos na praia do Juncal (Tabuleiro do Embaubal) e que são expressivas: "Com a estimativa de 940 ninhos perdidos por sobreposição e a média de 90 ovos por ninho (CARNEIRO, 2012), temos uma estimativa de 84.600 ovos sendo desenterrados na praia" (COSTA, 2012). Ações acerca do uso sustentável dos ovos poderiam ser adotadas conforme a metodologia utilizada por Campbell (1998), onde as posturas de *Lepdochelis olivacea* na Costa Rica

são utilizadas no âmbito da conservação da espécie com base na coleta sustentável de ovos. Tais ações seriam possíveis mediante a criação de instruções normativas pautadas pelos órgãos ambientais competentes. O **Quadro 13.5.3 - 3** reúne os aspectos reprodutivos coletados para as diferentes espécies monitoradas.

Quadro 13.5.3 - 3 – Aspectos reprodutivos de *Podocnemis* na região do Tabuleiro do Embaubal.

ESPÉCIE	OVOS															
	Nº TOTAL DE OVOS				PREDADOS ¹				INVIÁVEIS				VIÁVEIS			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
<i>P. expansa</i>	4.820	5.094	17.348	10.114	⁵	4	1	0	1.805	1.940	5.686	4.251	3.015	3.154	11.555	5.688
<i>P. sextuberculata</i>	5.169	3.465	4.445	4.709	⁵	32	65	1	1.810	1.128	1.150	3.091	3.359	1.972	2.239	4.711
<i>P. unifilis</i>	2.478	3.134	4.476	3.635	⁵	35	35	7	477	631	872	832	2.001	2.395	3.332	2.275
ESPÉCIE	FILHOTES															
	VIVOS				MORTOS				MALFORMADOS				DESTINADOS AO PROJETO 13.5.2			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
<i>P. expansa</i>	2.964	3.068	10.951	5.405	51	107	604	283	83	1	44	0	0	398	417	0
<i>P. sextuberculata</i>	3.077	1.807	2.111	3.937	282	165	128	774	634	16	18	0	0	92	74	0
<i>P. unifilis</i>	1.962	2.309	3.190	2.160	39	86	142	115	21	⁵	⁵	0	0	242	78	0
ESPÉCIE ⁶	SUCESSO DE ECLOSÃO (%) ²				SUCESSO DE ECLOSÃO (%) ³				DESTINADOS AO HÁBITAT NATURAL ⁴							
	MENOSPREGANDO AS PERDAS				ABRANGENDO AS PERDAS											
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
<i>P. expansa</i>	60.89	71.85	64.00	54.66	60.89	58.03	63.29	54.66	2.536	2.444	8.223	3.607				
<i>P. sextuberculata</i>	62.26	65.35	62.92	51.32	62.26	58.51	62.51	51.28	1.818	1.010	1.180	2.037				
<i>P. unifilis</i>	79.02	83.53	77.87	68.37	79.02	74.94	74.52	68.30	1.283	1.173	2.161	1.120				

Os dados acima correspondem exclusivamente às covas marcadas com estacas. ¹ Referente apenas àquelas covas onde foi possível contabilizar os ovos pelas cascas espalhadas. ² Número de filhotes vivos viáveis em relação ao número total de ovos, referentes às covas com eclosões exceto às covas perdidas (Ferreira-Júnior, 2009). ³ Número de filhotes vivos viáveis em relação ao número total de ovos, referentes às covas com possibilidade de contabilização de ovos. ⁴ Relativos ao número de filhotes vivos oriundos de covas marcadas com estacas; ⁵ dados não coletados; ⁶ Entre os períodos monitorados foram identificadas e marcadas 4.722 desovas (N = 105₂₀₁₁; N = 1.259₂₀₁₂; N = 973₂₀₁₃; N = 1.172₂₀₁₄; N = 1.213₂₀₁₅).

13.5.3.2.2.3.B. PERÍODO DE INCUBAÇÃO DAS POSTURAS

- *Podocnemis sextuberculata*

Dos 2.776 ninhos marcados para a espécie, 1.578 tiveram o tempo de incubação verificado, sendo média geral dos dias de incubação $59,65 \pm 9,37$ (57_{MODA}) dias e quando comparados entre si, diferiram significativamente ($KW = 51$, $p < 0,01$). O período reprodutivo de 2014 ($57,51 \pm 6,26$; 57_{MODA}) apresentou o menor tempo de incubação (dias), enquanto 2015 ($60,82 \pm 7,73$; 56_{MODA}) exibiu o maior tempo de incubação das posturas. Os valores encontrados estão abaixo dos 62 dias apontados por Bernhard (2001) no rio Japurá, e aproximado dos 55 dias referidos por Carneiro (2012) no Tabuleiro do Embaubal. Vale ressaltar que as características físicas da cova, bem como oscilações ambientais como temperatura, umidade e substrato podem influenciar no período de incubação.

De acordo com Garcia (2006) o período de incubação pode ser influenciado pela profundidade da cova, e partindo deste pressuposto as variáveis profundidade e tempo de incubação foram correlacionadas. As covas da espécie apresentaram média geral de 15 cm de profundidade, abaixo dos 18,12 cm reportado por Bernhard (2001) no rio Japurá, e dos 17 cm apontado por Vogt (2008) para a espécie. Os resultados apontaram que a profundidade do ninho pode influenciar significativamente no período de incubação ($r = 0,39$; $p < 0,05$), apontando que quanto maior a profundidade do ninho, maior poderá ser o período de incubação dos ovos, que no presente monitoramento apresentou variação de 24 cm à 10 cm para a espécie.

- *Podocnemis unifilis*

Entre os 1.361 ninhos marcados, 558 tiveram o tempo de incubação verificado e a média geral dos dias de incubação foi de $65,37 \pm 10,26$ dias. Os resultados foram comparados entre si e diferiram significativamente ($KW = 46,19$; $p < 0,01$), exceto para 2012 em relação a 2013. O período reprodutivo de 2014 ($61,94 \pm 8,08$; 60_{MODA}) apresentou o menor tempo de incubação (dias), enquanto 2015 ($69,33 \pm 9,17$; 71_{MODA}) constituiu maior período de incubação entre os anos monitorados. Os valores citados acima são similares aos 63 dias apontados por Arraes (2012) no rio Falsino, e aproximados dos 61 dias reportados por Carneiro (2012) no rio Xingu.

As covas apresentaram média geral de 20 cm de profundidade, número superior aos 15 cm reportado por Rueda-Almonacid *et al.* (2007) e Vogt (2008) na Bacia Amazônica. As variáveis quando correlacionadas apontaram que a profundidade das covas não influenciou significativamente ($r = 0,21$; $p = 0,09$) no período de incubação dos ovos, que apresentou variação de 10 a 30 cm, dentro dos valores (12 a 24 cm) reportados por Arraes (2012). Desta forma, covas mais profundas apresentam tempo de incubação similar a covas mais rasas, apontando que demais fatores ambientais influem no tempo de incubação.

- *Podocnemis expansa*

Dos 585 ninhos marcados para a espécie, 252 tiveram o tempo de incubação verificado e a média geral dos dias de incubação foi $53,05 \pm 9,04$ dias. Os resultados foram comparados entre si e diferiram significativamente ($KW = 105,3$; $p < 0,01$), exceto para 2013 em relação a 2014. O período reprodutivo de 2014 ($47,86 \pm 4,71$; 48_{MODA}) apresentou o menor tempo de incubação (dias), enquanto 2015 ($62,04 \pm 8,22$; 62_{MODA}) constituiu no tempo de incubação mais duradouro entre os períodos monitorados. Os valores estão próximos dos registrados ($56,3 \pm 6,68_{2000}$; $62,0 \pm 5,98_{2001}$) por Ferreira Jr. & Castro (2010) no rio Javaés.

As covas apresentaram média geral de 63 cm de profundidade, valor aproximado ao reportado (60 cm) por Ferreira Jr. & Castro (2010). A profundidade das covas apresentou variação de 40 a 95 cm e estão dentro dos valores máximo (134 cm) e mínimo (20 cm) encontrados por Garcia (2006), no rio Javaés. As variáveis quando correlacionadas apontaram que a profundidade das covas não influenciou ($r = -0,12$; $p = 0,49$) no período de incubação dos ovos.

Com a finalidade de averiguar se a temperatura de incubação e a profundidade da cova podem influenciar no período de incubação, foram distribuídos 39 dataloggers entre 2012 e 2015 para *P. expansa*. A temperatura de incubação apresentou média de $35,72^{\circ}\text{C}$ graus para os anos monitorados. A temperatura de incubação não influenciou significativamente o tempo de incubação ($r = 0,14683$; $p > 0,05$). Durante o período reprodutivo de 2015 não foram instalados *dataloggers* nas posturas de *P. sextuberculata* e *P. unifilis* devido ao aumento de transeuntes e pisoteio nas praias de desova destas espécies.

13.5.3.2.2.4. ASPECTOS BIOMÉTRICOS DE FILHOTES DO GÊNERO *PODOCNEMIS*

Entre 2011 e 2015 foram coletados os dados biométricos de 14.879 filhotes. Esses dados foram avaliados quanto à variação entre os anos (comprimento curvilíneo da carapaça (CC) e peso em gramas). As variáveis de *P. sextuberculata* diferiram significativamente entre os anos monitorados (CC: $KW=568,6$ e $p < 0,01$; Peso: $F=417$ e $p < 0,01$). Os filhotes mensurados em 2013 apresentaram CC e Peso superior ($45,73 \pm 1,84\text{mm}$; $15,09 \pm 1,56\text{g}$) respectivamente. Os filhotes mensurados em 2015 apresentaram a menor estatura em relação aos demais anos monitorados (CC: $44,06 \pm 2,02\text{mm}$; Peso: $13,04 \pm 1,60\text{g}$). O comprimento curvilíneo da carapaça dos filhotes apresentou média geral de $44,58 \pm 2,10\text{mm}$, e o peso médio foi de $13,93 \pm 1,85$. Os valores encontrados para a espécie estão dentro dos padrões estabelecidos por Bernhard (2001) e Pantoja-Lima (2007).

As variáveis de *P. unifilis* diferiram significativamente entre os anos monitorados (CC: $F=3,195$ e $p = 0,02$; Peso: $KW=183,2$ e $p < 0,01$), as variáveis de peso em 2013 não diferiram das registradas em 2014. Os filhotes mensurados em 2012 apresentaram CC e Peso superior ($46,00 \pm 2,70\text{mm}$; $16,77 \pm 3,89\text{g}$), respectivamente. Os filhotes

mensurados em 2015 apresentaram a menor estatura em relação aos demais anos monitorados (CC: $45,67 \pm 2,59\text{mm}$; Peso: $14,70 \pm 4,80\text{g}$). O comprimento curvilíneo da carapaça dos filhotes apresentou média geral de $45,76 \pm 2,71\text{mm}$, e o peso médio foi de $15,53 \pm 3,31$. Os valores encontrados para a espécie estão dentro dos padrões estabelecidos por Pignati & Pezzuti (2012) no Tabuleiro da Água Preta em Santarém/PA.

As variáveis de *P. expansa* diferiram significativamente entre os anos monitorados (CC: $KW=287,5$ e $p<0,01$; Peso: $KW=37,07$ e $p<0,01$), as variáveis de CC em 2012 não diferiram das registradas em 2013. Os filhotes mensurados em 2015 apresentaram a maior estrutura carapaça ($56,60 \pm 11,28\text{mm}$), enquanto que o ano de 2013 apresentou filhotes mais pesados ($25,58 \pm 3,72\text{g}$). O comprimento curvilíneo da carapaça dos filhotes apresentou média geral de $55,79 \pm 7,26\text{mm}$, e o peso médio foi de $24,96 \pm 3,98$. Os valores encontrados para a espécie estão dentro dos padrões estabelecidos por Cantarelli (2006) no rio Araguaia. Neste sentido, os demais dados observados estão dentro dos apontados na literatura para as diferentes espécies. A variação biométrica dos filhotes é apresentada nas **Figuras 13.5.3 - 13 a 13.5.3 - 15**.

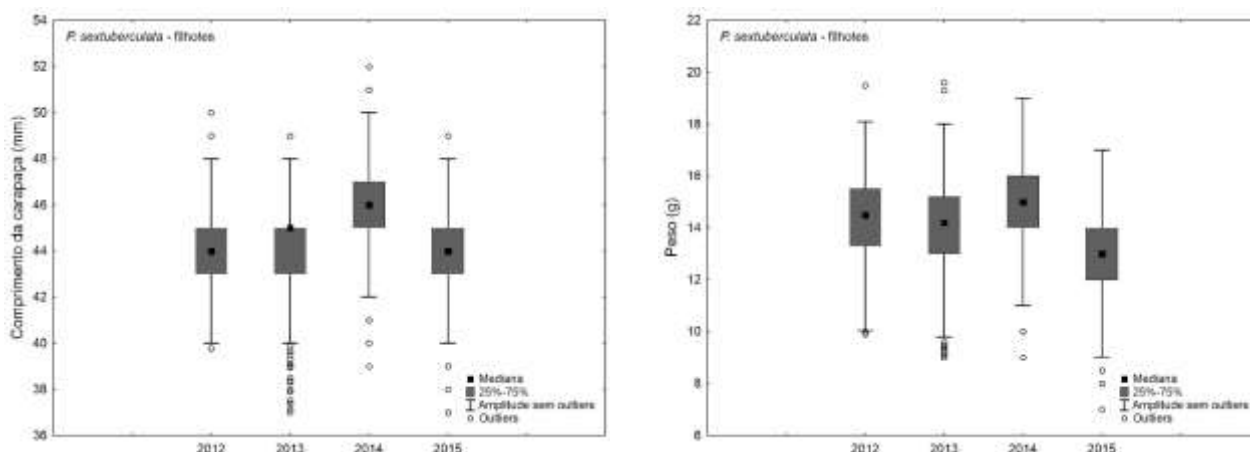


Figura 13.5.3 - 13 – Variações biométricas dos filhotes de *Podocnemis sextuberculata* no Tabuleiro do Embaubal (2012 a 2015).

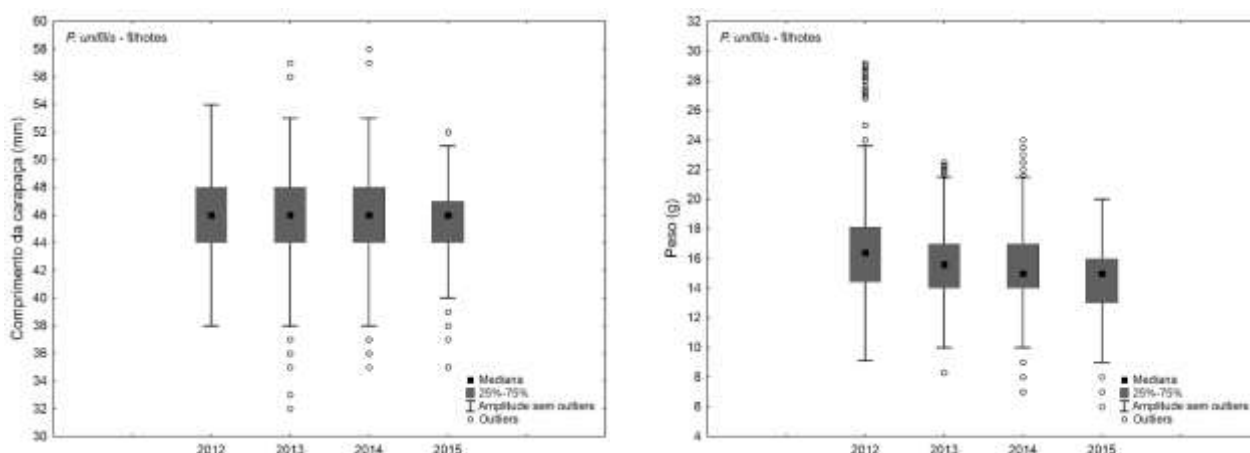


Figura 13.5.3 - 14 – Variações biométricas dos filhotes de *Podocnemis unifilis* no Tabuleiro do Embaubal (2012 a 2015).

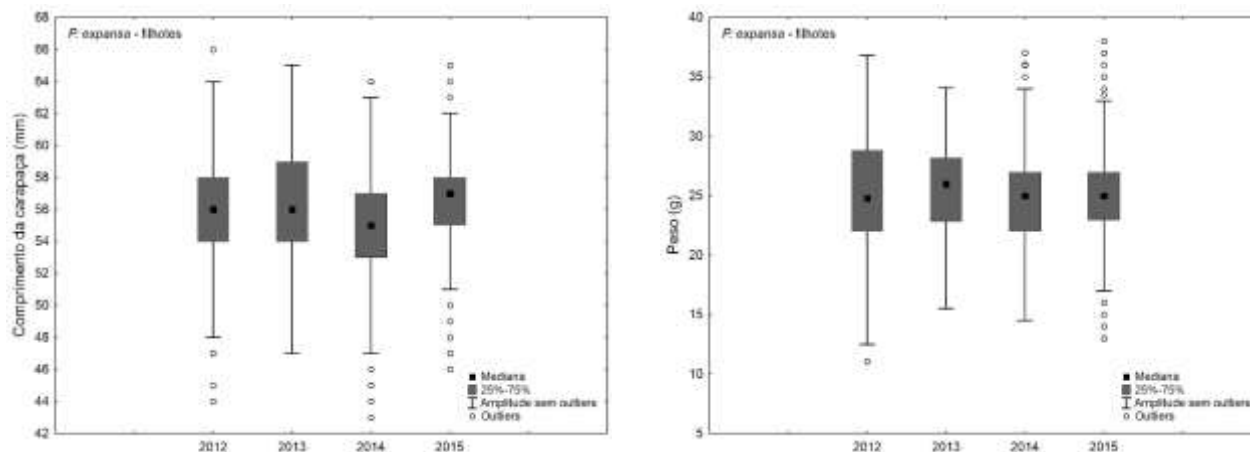


Figura 13.5.3 - 15 – Variações biométricas dos filhotes de *Podocnemis expansa* no Tabuleiro do Embaubal (2012 a 2015).

Avaliando a hipótese de que fêmeas maiores das espécies de quelônios podem gerar filhotes maiores, principalmente quando se leva em conta o peso (CANTARELI, 2006), a correlação entre biometria de matrizes e filhotes foi testada. O comprimento curvilíneo da carapaça (CC) das matrizes de *P. sextuberculata* não demonstrou correlação significativa quando comparada a mesma variável dos filhotes ($r= 0,025$; $p = 0,71$), diferentemente, o peso das matrizes apresentou correlação significativa em relação ao peso dos filhotes ($r= 0,231$; $p = 0,04$).

O CC das matrizes de *P. unifilis* apresentou correlação significativa em relação a mesma variável dos filhotes ($r= 0,623$; $p<0,01$), por outro lado o peso das matrizes não apresentou correlação significativa em relação ao peso dos filhotes ($r= 0,290$; $p = 0,126$). Diferentemente do reportado para as demais espécies monitoradas, as variáveis CC e peso das matrizes de *P. expansa* apresentaram correlação significativa em relação as variáveis dos filhotes ($r= 0,282$; $p<0,01$; $r= 0,410$; $p<0,01$, respectivamente).

O tamanho médio das posturas de *Podocnemis* pode variar de acordo com cada população e/ou por variações latitudinais (IVERSON *et al.*; 1993). De acordo com Valenzuela (2001) fêmeas maiores nidificam uma maior quantidade de ovos. Para testar se o tamanho corpóreo das fêmeas pode influenciar no tamanho das posturas, as variáveis “comprimento da carapaça” (cc) e o “peso” foram correlacionadas (*Spearman*) com o número de ovos da postura. O tamanho corpóreo das fêmeas de *P. sextuberculata* apresentou correlação significativa quanto ao tamanho da postura ($r=0,23_{\text{ovos}}$; $r=0,14_{\text{peso}}$; $p<0,01$, para ambas as variáveis). O tamanho corpóreo das fêmeas de *P. unifilis* aparentou influência no tamanho da postura ($r=0,35_{\text{cc}}$; $r=0,36_{\text{peso}}$; $p>0,01$). O tamanho das fêmeas de *P. expansa* apresentou correlação significativa quanto ao tamanho da postura ($r=0,27_{\text{cc}}$; $r=0,17_{\text{peso}}$; $p<0,01$). É importante ressaltar que

fatores como a fecundidade e interrupção no ato de oviposição podem influenciar no tamanho da postura de *Podocnemis* (VANZOLINI, 2003; BONNET *et al.*, 2003).

13.5.3.2.2.5. MANEJO DE FILHOTES DO GÊNERO *PODOCNEMIS*

Entre novembro de 2011 a abril de 2015 foram manejados no Tabuleiro do Embaubal 2.750.452 filhotes do gênero *Podocnemis* (**Quadro 13.5.3 - 4**). De acordo com Diniz e Santos (1997) há uma estimativa de que apenas 5% dos filhotes que nascem conseguem chegar a um ano de vida e apenas 1% destes chegam à vida adulta. Com base nesta estimativa, em cinco anos de manejo, 137.523 (5%) filhotes completaram um ano de vida, enquanto 27.505 (1%) poderão alcançar a fase adulta, dependendo das ações de conservação, manejo e fiscalização. Vale ressaltar que esta estimativa desenvolvida por Diniz e Santos (1997) está sujeita à influência de diversas variáveis que interferem no resultado final, como por exemplo, taxas de predação natural, caça, degradação ambiental e atributos ambientais presentes na área de ocorrência da população estudada.

Quadro 13.5.3 - 4 – Destinação de filhotes de *Podocnemis* ao hábitat natural.

ANO	Tabuleiro do Embaubal - PMQ/SEMAT				TVR e RX – PMQ
	Gênero <i>Podocnemis</i>	<i>P. sextuberculata</i>	<i>P. expansa</i>	<i>P. unifilis</i>	<i>P. unifilis</i>
2011	800.266	5.686	793.263	1.317	-
2012	372.315	2.629	367.549	2.137	-
2013	551.821	3.151	546.644	2.026	750
2014	587.132	5.879	578.716	2.537	1.188
2015	438.918	4.494	433.078	1.346	3.674
CUMULATIVO	2.750.452	21.839	2.719.250	9.363	5.612

Considerando o período desde 1979 até março de 2015, foram manejados no Tabuleiro do Embaubal 11.339.464 filhotes. A **Figura 13.5.3 - 16** apresenta a produção de filhotes de *P. expansa* no Tabuleiro do Embaubal no período compreendido entre 1979 e 2012 (COSTA, 2012; MEDEIROS *et al.*, 2010; RABELO, 2011; ICMBio/RAN, 2007) e 2011 a março de 2015 (PMQ e SEMAT).

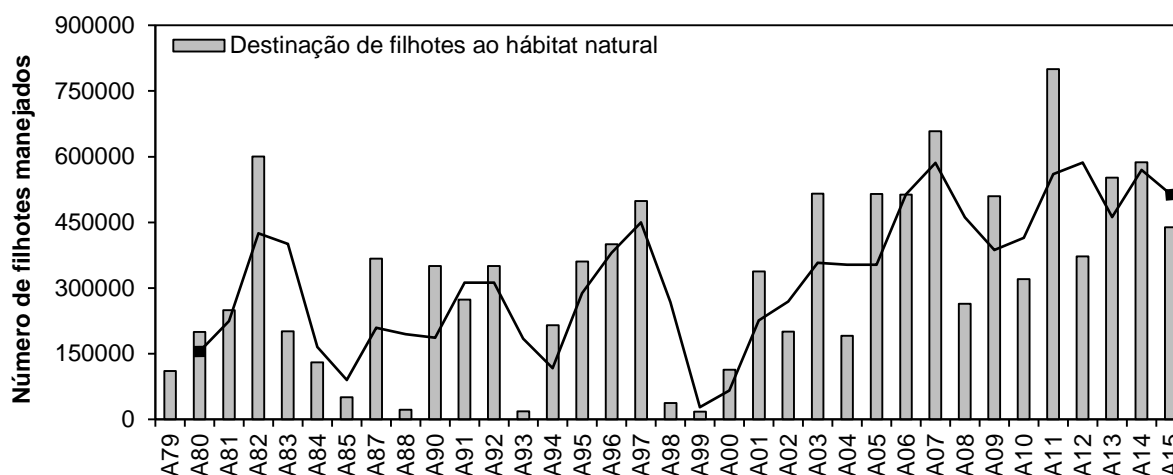


Figura 13.5.3-16 – Produção de filhotes de *P. expansa* no Tabuleiro do Embaubal entre 1979 e 2015. A79 a A15 (períodos reprodutivos de 1979 a 2015).

Com a finalidade de averiguar o grau de mortalidade de filhotes, as equipes da SEMAT e PMQ coletaram carapaças de filhotes de *P. expansa* encontrados nas praias Juncal e Peteruçu. A mortalidade observada pode ser atribuída à predação por urubus, escassez de fonte vitelínica, asfixia por alagamento e infiltração nas covas devido à precipitação. A origem das demais perdas não pode ser identificada.

A taxa de mortalidade dos filhotes de *P. expansa* entre os períodos de 2010 a 2015 corresponde a 2%, considerando a quantidade de estruturas (carapaça/plastrão) coletadas em relação ao número filhotes vivos (taxa total de eclodidos: vivos + mortos) oriundos das praias Juncal e Peteruçu. O período reprodutivo de 2012 apresentou a maior taxa de mortalidade (5,65%), provavelmente devido as perdas por infiltração de covas ocasionadas pela precipitação mensal, que em dezembro/2012 apresentou o maior registro de precipitação (115 mm) em relação aos anos de 2013 a 2015 (96 mm, 18 mm e 85 mm, respectivamente). O percentual das perdas naturais de filhotes apresentados entre os períodos monitorados está abaixo do reportado em estudos no rio Orinoco (Venezuela), em que a perda de filhotes recém-eclodidos de *P. expansa* é de aproximadamente 5,9% (OJASTI, 1967, 1971).

De acordo com Ferreira Jr. (2009) a disponibilidade de água, temperatura, granulometria, compactação e dimensões da cova, concentrações de O₂ e CO₂ e pluviosidade, entre outros fatores ambientais, influenciam diretamente no sucesso reprodutivo, desenvolvimento embrionário, determinação sexual, massa do indivíduo, absorção do vitelo, tempo de incubação, além de causar efeitos nas habilidades locomotoras após a saída do ninho.

Especificamente para os anos de 2014 e 2015, foi observado que alguns filhotes vieram a óbito após a saída da cova e/ou chegada a água, tal fato preponderou na praia Peteruçu. Na maioria dos casos os filhotes apresentaram cansaço, baixa e/ou ausência de desempenho locomotor, falta de orientação e comportamento de defesa. Tal fato

pode estar relacionado a insuficiência de fonte vitelínica (status nutricional), presença de fungos, deficiência pulmonar e visual, e má formação fisiomorfológica devido as influências ambientais durante desenvolvimento embrionário. Entre 2011 e 2016 o término das ações de manejo oscilou expressivamente (**Quadro 13.5.3 - 5**). Provavelmente os filhotes que vieram a óbito entre os anos de 2014 e 2015 foram influenciados pelo período de incubação, visto que, durante os meses março/2015 e abril/2015 a maioria dos filhotes apresentavam insuficiência de fonte vitelínica e dificuldades de locomoção.

Quadro 13.5.3 - 5 – Eclosões de *P. expansa* no Tabuleiro do Embaubal.

ANO	Finalizações das Eclosões de <i>P. expansa</i>	
	Juncal	Peteruçu
2011	28/01/2012	Sem Eclosão
2012	08/02/2013	Sem Eclosão
2013	31/01/2014	02/01/2014
2014	28/01/2015	12/03/2015
2015	25/03/2016	20/04/2016

O retardo da saída dos filhotes de suas covas pode ser influenciado pelos dias de precipitação, regime fluvial e granulometria da areia. Também foi constatado que os filhotes oriundos da praia Peteruçu apresentaram dificuldades de emersão da cova devido às complicações durante a escavação. A areia da praia Peteruçu muito fina e seca adentra com facilidade o interior da cova e cada movimento realizado pelo filhote na tentativa de sair da cova é retardado. Com isto os filhotes acabam permanecendo mais tempo no solo, sujeitos à desidratação e com déficit de O₂, dobrando assim o gasto energético durante as tentativas de sair do ninho. Com o intuito de amenizar as taxas de mortalidade as equipes do PMQ e SEMAT tem realizado vistorias mais frequentes nas praias nos períodos de pico de desova e final da estação de eclosão, para facilitar a saída dos filhotes e morte por predação de urubus.

13.5.3.2.3. STATUS DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES

Nenhuma das espécies de quelônios manejadas por este projeto consta na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014) e na Lista de Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas no Estado do Pará (Decreto 802/2008).

Em nível global, a IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) classifica as espécies *Podocnemis unifilis* e *Podocnemis sextuberculata* como vulnerável e *Podocnemis expansa* é classificada como baixo risco e dependente de conservação. Na lista da CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) *Podocnemis unifilis*, *Podocnemis expansa* e *Podocnemis sextuberculata* são classificadas no Apêndice II. As espécies silvestres listadas neste apêndice não estão ameaçadas de extinção, mas a situação pode ser modificada a partir do controle das atividades de comércio.

13.5.3.2.4. AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Entre as ações do PMQ, a Educação Ambiental (EA) é uma ferramenta importante para a conservação dos quelônios, que possibilita a propagação de conhecimentos, estimulando alunos e membros comunitários a serem participativos em questões que envolvam a conservação dos quelônios, seus habitats reprodutivos e alimentares. Graças à conscientização e sensibilização ao longo de cinco anos (2012 a 2016) o PMQ vem alcançando êxito nas ações de manejo comunitário, transmitindo informações técnicas sobre o manejo de quelônios e aproximando escolas e comunidade das ações de conservação das espécies alvo.

A EA no âmbito do PMQ é uma ferramenta indispensável para a continuidade dos trabalhos desenvolvidos. As ações estruturantes permearam atividades em:

- Escolas: ciclos de palestras, campanhas temáticas, expedições a campo;
- Comunidade: ciclo de palestras, reuniões, entrevistas etnoecológicas, capacitação para o manejo sustentável e expedições a campo.

Entre 2012 e 2016 as ações contemplaram os municípios de Vitória do Xingu, Senador José Porfírio, Altamira, Anapu e Brasil Novo, abrangendo 29 comunidades/vilas, quatro aldeias e 39 escolas, envolvendo 5.178 participantes.

Entre novembro de 2015 e junho de 2016 foram ministradas palestras e práticas de campo (manejo comunitário) com a finalidade de conscientizar e sensibilizar alunos e moradores quanto à conservação das espécies, incitando os participantes a atuarem efetivamente no manejo sustentável. As atividades foram aplicadas nos municípios de Senador José Porfírio, Vitória do Xingu e Altamira, abrangendo quatro comunidades, envolvendo 631 participantes.

13.5.3.2.4.1. EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS

No primeiro semestre de 2016, palestras educativas foram realizadas em escolas de Senador José Porfírio e Vitória do Xingu abordando diversos temas, visando transmitir de forma lúdica e simplificada todo o conteúdo. O material das ações de EA foi adequado de forma a contemplar também o uso de habitats reprodutivos por outros animais, como: aves aquáticas e semiaquáticas, crocodilianos, mustelídeos, sirênios, cetáceos e também pela ictiofauna.

Para estimular a participação e facilitar a percepção dos alunos foram utilizados recursos audiovisuais (slides, cartilhas, vídeos). O **Quadro 13.5.3 - 6** apresenta a relação dos participantes das ações de EA.

Quadro 13.5.3 - 6 – Ações de educação ambiental.

ATIVIDADE	MUNICÍPIO/COMUNIDADE	ESCOLA	PARTICIPANTES	MATERIAIS ENTREGUES
Palestra	Senador José Porfírio	CEEM ¹ Rosa Alvarez Rebelo	17	CQX ⁴
Palestra	Senador José Porfírio	EMEF ² Mariana Dias	47	CQX ⁴
Palestra	Senador José Porfírio	EMEF ² Cattête Pinheiro	93	CQX ⁴
Palestra	Senador José Porfírio/Arapari	EMEF ² Ignácio Cury Gabriel	55	CQX ⁴
Palestra	Vitória do Xingu	EMEF ² Dulcinéia Almeida do Nascimento	175	CQX ⁴
Palestra	Vitória do Xingu	EMEI ³ Domingas Fortunato	17	CQX ⁴
Palestra	Vitória do Xingu	EMEF ² Aliança para o Progresso	96	CQX ⁴
Total			500	500 CQX⁴

CEEM¹ (Centro de Ensino Médio); EMEF² (Escola Municipal de Ensino Fundamental); EMEI³ (Escola Municipal de Ensino Infantil) CQX⁴ (Cartilhas Quelônios do Xingu).

13.5.3.2.4.2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MANEJO COMUNITÁRIO

Com o intuito de promover a vivência em campo e minimizar a mortalidade de filhotes de *P. expansa* nas praias Juncal e Peterçu, a Secretaria de Meio Ambiente e Turismo de Senador José Porfírio e a equipe do PMQ integraram as ações de manejo de filhotes com a participação comunitária. Estas ações contaram com a participação de 131 voluntários dos municípios de Altamira, Senador José Porfírio e Vitória do Xingu (**Quadro 13.5.3 - 7**).

Previamente às visitas comunitárias, as equipes de manejo e da SEMAT identificaram as covas com barras cilíndricas de metal e demarcaram com estacas para facilitar a escavação manual, principalmente das crianças.

Quadro 13.5.3 - 7 – Ações de manejo comunitário no Tabuleiro do Embaubal.

ATIVIDADE	INSTITUIÇÃO/ORGANIZAÇÃO	MUNICÍPIO/COMUNIDADE	PARTICIPANTES	Nº DE FILHOTES MANEJADOS
Manejo Comunitário	Membros comunitários	Senador José Porfírio, Altamira e Vitória do Xingu	42	7.054,00
Manejo Comunitário	CEEM Rosa Alvarez Rebelo	Senador José Porfírio	15	6.183,00
Manejo Comunitário	Membros comunitários ribeirinhos	Kakarapi e Tapequari, Senador José Porfírio	20	6.134,00
Manejo Comunitário	Graduandos da UFPA	Senador José Porfírio, Altamira	22	6.220,00

ATIVIDADE	INSTITUIÇÃO/ ORGANIZAÇÃO	MUNICÍPIO/ COMUNIDADE	PARTICIPANTES	Nº DE FILHOTES MANEJADOS
Manejo Comunitário	Graduandos da UFPA	Senador José Porfírio, Altamira e Porto de Moz	20	8.650,00
Manejo Comunitário	Membros comunitários ribeirinhos	Itapeua, Vitória do Xingu	12	3.270,00
Total de Participantes			131	37.511,00

As ações voluntárias resultaram na identificação de 2.066 ninhos, resultando no manejo de 37.511 filhotes do gênero *Podocnemis*, nas praias Juncal e Peteruçu. As ações foram executadas pelas equipes do PMQ e SEMAT, e contaram com o apoio da SEMED (Secretaria Municipal de Educação) e UFPA. Após as atividades, os participantes acompanharam a destinação dos filhotes ao habitat natural e receberam as cartilhas “Quelônios do Xingu” e “Águas do Xingu”.

13.5.3.2.5. OUTRAS ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO E MANEJO

A equipe do PMQ se comprometeu a realizar reuniões com a Secretaria de Meio Ambiente e Turismo (SEMAT) de Senador José Porfírio visando o refinamento das ações de campo realizadas. Nessa parceria, o PMQ envia relatórios de ações à SEMAT informando dados coletados no âmbito do PMQ para subsidiar a fiscalização. Além disso, essa ação vem contribuindo para promover diversas ações em conjunto, como a instalação das telas de proteção, manejo de filhotes, bem como o compartilhamento de dados de campo. Especificamente para o período reprodutivo de 2016, a SEMAT e o PMQ acordaram que para evitar o enviesamento dos resultados, os dados referentes ao quantitativo de filhotes manejados deveriam ser revisados em conjunto e condensados de forma unificada (**Anexos 13.5.3 - 3, 13.5.3 - 4 e 13.5.3 - 5**).

Durante as ações de educação ambiental na Volta Grande do rio Xingu, a população foi convidada a participar do manejo a partir da instalação de chocadeiras seminaturais, que consiste em uma porção da praia, cercada com tela sombrite e protegida com caibros de madeira, com o objetivo de reduzir as pressões (prevenção contra alagamentos, viabilização logística, proteção contra predadores e redução da pressão antrópica) sobre as covas. O manejo em parceria com a comunidade local destinou ao habitat natural 5.612 filhotes da espécie, entre 2013 e 2015.

Entre outubro de 2014 e agosto de 2015 foram fixados cartazes educativos nos portos onde foi realizado o monitoramento do fluxo de embarcações (Porto Docas do Pará e na Estação de Transbordo de Carga da UHE Belo Monte). O conteúdo dos cartazes possui cunho informativo, apontando as rotas de navegação menos impactantes às posturas de quelônios no Tabuleiro do Embaubal, principalmente as rotas nocivas às posturas de *Podocnemis expansa*. Reuniões de cunho informativo e educativo foram realizadas com os responsáveis pelas embarcações que atracam nos portos. As ações

de educação ambiental abordaram os resultados do Monitoramento do Fluxo das Embarcações, enfatizando os impactos das embarcações sobre o período e comportamento reprodutivo de *Podocnemis expansa*.

13.5.3.3. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROJETO

A planilha de atendimento aos objetivos do projeto é apresentada na sequência.

OBJETIVOS	STATUS DE ATENDIMENTO
<p>Fornecer subsídios técnico-científicos para orientar ações de manejo e conservação das espécies de quelônios aquáticos na região do empreendimento, notadamente aquelas que estão sofrendo pressão antrópica, quer seja por caça e coleta de ovos, quer seja pela alteração de seus habitats alimentares e reprodutivos, face à implantação do empreendimento hidrelétrico.</p>	<p>Em atendimento. As atividades desenvolvidas atendem às metas propostas para conservação de quelônios, com o desenvolvimento de novas técnicas de manejo e com o monitoramento contínuo dos períodos reprodutivos dos quelônios, conforme especificações da Nota Técnica (NT_SFB_Nº016-2012_30.03.2012_PCMQ_VS) encaminhada ao Ibama por meio da CE nº 134/2012-DS, que foi validada pelo Órgão por meio do Parecer nº 5036/2014-17-COHID/IBAMA.</p>
<p>Gerar informações para a busca de alternativas de conservação e uso sustentável das três espécies de quelônios da UHE Belo Monte, em especial nos tabuleiros localizados a jusante do empreendimento.</p>	

13.5.3.4. ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROJETO

A planilha de atendimento às metas do projeto é apresentada na sequência.

METAS	STATUS DE ATENDIMENTO
1- Testar novos procedimentos de manejo visando uso sustentável das três espécies maximizando o potencial reprodutivo e minimizando as perdas por predação.	Em atendimento. A implantação de chocadeiras naturais e as realocações como novo procedimento no projeto comprovaram ser um mecanismo efetivo para ampliar o sucesso reprodutivo dos quelônios.
2 - Monitorar as populações das três espécies focais com estimativas do número ninhadas, sucesso de eclosão e outros componentes importantes relativos à reprodução.	Em atendimento. As populações vem sendo monitoradas a cada estação reprodutiva estimando o sucesso de eclosão e as variáveis que o influenciam.
3 - Monitorar as sete fases do comportamento reprodutivo de tartarugas, conforme consagrado na literatura (ALHO & PÁDUA, 1982), visando proteger os habitats reprodutivos e estabelecer critérios para os determinantes do comportamento reprodutivo. Estabelecer também critérios e procedimentos para identificar os fatores que influenciam na seleção dos tabuleiros de desova.	Em atendimento. O comportamento reprodutivo das tartarugas está sendo monitorado e tem sido fundamental para predição das estratégias e medidas de conservação das espécies.
4 - Monitorar a qualidade das praias de desova em função da seleção pelos quelônios para desova, incluindo qualidade da areia, propensão a repiquete ou efeito da maré e outros fatores que possam influenciar no sucesso reprodutivo.	Em atendimento. As variáveis ambientais que influenciam a seleção de habitats vem sendo monitoradas, além dos efeitos da maré e o potencial de alagamento de praias.
5 - Monitorar os sítios ou habitats selecionados pelas espécies para alimentação e reprodução no sentido de garantir a adaptação de tracajás, pitiús e tartarugas nos novos ambientes.	Em atendimento. Os habitats reprodutivos estão sendo monitorados quanto ao uso por este projeto (13.5.3), enquanto que monitoramento dos habitats alimentares são avaliados no âmbito do projeto 13.5.2.
6 - Identificar a localização de populações em habitats alimentares e monitorar esses locais visando a proteção das espécies e de seus recursos alimentares.	Em atendimento. O monitoramento dos habitats reprodutivos e alimentares é um processo contínuo e encontra-se em andamento no âmbito do Programa de Conservação e Manejo de Quelônios.
7 - Monitorar segundo o rigor da técnica consagrada na literatura internacional sobre manipulação e translocação de ovos e filhotes recém-eclodidos nos tabuleiros de desova.	Em atendimento. As transferências de covas, manutenção dos berçários e soltura dos filhotes tem sido realizada de acordo com as técnicas consagradas na literatura e aperfeiçoadas ao longo deste projeto.

METAS	STATUS DE ATENDIMENTO
8 - Monitorar a proteção dos tabuleiros de desova durante a estação reprodutiva.	Em atendimento. Durante as estações reprodutivas tem sido apoiadas e estimuladas as ações de fiscalização por parte dos órgãos ambientais. A Norte Energia mantém Acordo de Cooperação com a Secretaria de Meio Ambiente e Turismo do Município de Senador José Porfírio para proteção das praias do Tabuleiro do Embaubal.
9 - Monitorar o efeito da maré e outros efeitos que possam afetar o sucesso reprodutivo e estabelecer diretrizes de manejo para fazer face a essas ameaças.	Em atendimento. O calendário lunar e os efeitos nos índices fluviométricos tem sido monitorados a fim de minimizar as perdas por alagamento de covas. Os resultados do monitoramento são utilizados para prever eventos de risco e efetuar translocações em situações de iminência de alagamentos dos ninhos e conseqüente perda de indivíduos.
10 - Monitorar outros tabuleiros para estabelecimento de novos habitats reprodutivos, cobrindo as sete fases do comportamento reprodutivo.	Em atendimento. Os sítios reprodutivos nos diferentes compartimentos da obra vem sendo mapeados e monitorados.
12 - Integrar as ações de manejo e de conscientização ambiental referentes aos conflitos de uso, caça e coleta de ovos.	Em atendimento. Ações de manejo e educação ambiental tem sido implementadas nas escolas e comunidades da área de influência, a fim de minimizar os efeitos nocivos da pressão antrópica sobre as populações de quelônios.
13 - Incorporar o processo participativo de várias instituições numa feição pluriinstitucional e multidisciplinar em torno das diretrizes de manejo e conservação.	Em atendimento. Ações de interface tem sido realizadas entre os diferentes envolvidos no processo, tais como SEMAT, IBAMA e transportadoras fluviais de carga.
14 - Incorporar a estratégia de valoração econômica e social do manejo de quelônios para que se atinja o objetivo de sustentabilidade para conservação dos habitats naturais e das espécies de quelônios a eles associadas.	Em atendimento. Atividades educativas de cunho conservacionista tem sido realizadas, no intuito de promover e incentivar o manejo de base comunitária, agregando valores econômicos e sociais de uso da espécie e do habitat.
15 - Após cada período de cinco anos, rever esta lista de objetivos específicos e caso necessário, de acordo com os resultados do monitoramento e da avaliação, definir novos objetivos para o próximo período.	Em atendimento. Uma análise da lista de objetivos específicos será apresentada no 11º RC.

13.5.3.5. ATIVIDADES PREVISTAS

Em atendimento ao Parecer do Ibama nº 3622/2015 e Condicionante 2.23 da LO 1317/2015, as ações do PMQ continuarão na Etapa de Operação mantendo-se a mesma metodologia desde o início do PBA.

Será dada continuidade ao monitoramento dos períodos reprodutivos abrangendo habitats de postura, desova e eclosão realizados concomitante as atividades de manejo comunitário e as ações de educação ambiental.

Serão realizadas reuniões junto ao Projeto de Monitoramento Hidrossedimentológico na região dos Bancos de Areia (Ria do Xingu) para avaliar os resultados do monitoramento, correlacionando os resultados hidrossedimentológicos obtidos com eventuais impactos sobre a população de quelônios no Tabuleiro do Embaubal. Também serão acompanhadas as ações de implementação da praia artificial (montante do Canal de Fuga) oriunda do material excedente da dragagem obrigatória do Canal de Fuga da UHE Belo Monte. Em princípio a praia será utilizada como área de lazer para moradores locais no âmbito do Projeto de Recomposição das Praias e Locais de Lazer. As espécies alvo do PMQ demonstraram preferência pelas praias do Tabuleiro do Embaubal, porém se for detectada desovas de quelônios na praia artificial, esta passará a fazer parte das ações de monitoramento deste projeto.

13.5.3.6. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES PREVISTAS

O cronograma gráfico do projeto é apresentado na sequência.

13.5.3.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em geral as hidrelétricas brasileiras são alternativas para suprir a necessidade de energia no país, sendo a melhor opção técnica e econômica em relação aos impactos ambientais e socioeconômicos, principalmente comparada às usinas nucleares e termoelétricas. Desta forma as hidrelétricas tendem a propiciar maior qualidade a população e atender a demanda energética do país (REVORA, 1987; ROSA, 1995; SOUSA, 2000; SILVA, 2010). Em ambiente aquático a principal alteração da implementação de UHE's é a modificação e a redução de habitats alimentares e reprodutivos para a fauna, em especial dos quelônios, que possuem ciclo reprodutivo relacionado ao regime hídrico. Em relação ao período reprodutivo, os quelônios-alvo deste projeto possuem uma estreita relação com o ambiente, sendo a reprodução destes influenciada pela vazão do rio, que possibilita a formação dos bancos de areia utilizados como áreas de desova (ALHO, 1982).

Os objetivos e metas previstos para a Etapa de Implantação foram concluídos pelo PMQ. O monitoramento do período reprodutivo de 2015/2016 não detectou impactos decorrentes do enchimento do reservatório do Xingu, uma vez que este foi realizado concomitante ao término das eclosões. O acúmulo de dados na fase pós-enchimento possibilitará uma análise robusta da composição da fauna de quelônios após a implantação dos reservatórios.

Ademais, foi constatado que ainda é grande a pressão de predação sobre os ovos. Se por um lado os dados de predação natural (incluindo urubus) condizem com os valores comumente observados na literatura, a pressão de predação de origem antrópica é intensamente observada. Mesmo com os esforços realizados pelas Secretarias (Estadual e Municipal) de Meio Ambiente, o comércio ilegal (carne e ovos) ameaça as espécies do gênero *Podocnemis* e interfere diretamente na taxa de sobrevivência das espécies. A integração das ações entre o IBAMA e a SEMA com o apoio do Batalhão Ambiental, nos anos de 2012 e 2013, contribuiu para a redução das capturas de matrizes durante o período reprodutivo, diferentemente do constatado nos períodos reprodutivos de 2014 e 2015. Neste sentido, é desejável que haja esforços na intensificação de fiscalização das praias durante toda a temporada reprodutiva, com a atuação integrada entre os órgãos fiscalizadores.

13.5.3.8. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
M.Sc. Pablo Vinícius C. Mathias	Biologia	Coordenação Técnica	44077/04-D	503020
Esp. Cláudio Veloso Mendonça	Biologia	Coordenação Administrativa	37585/04-D	629394

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
M. Sc. Rúbia Cristina D. Pinheiro	Biologia	Coordenação Técnica	37172/04-D	990296
D. Sc. Wilian Vaz-Silva	Biologia	Coordenação Técnica	34688/04-D	1864768
Victor Yunes Guimarães	Medicina Veterinária	Supervisão Técnica	5010 – GO	5150566
Célia Maria de Oliveira Barros	Biologia	Coordenação Técnica	87510/04-D	4952308

13.5.3.9. ANEXOS

Anexo 13.5.3 - 1 – Mapa das Áreas de Postura de *Podocemis* – Praias Jusante

Anexo 13.5.3 - 2 – Causa das Perdas de Posturas para as diferentes espécies de *Podocnemis* no Tabuleiro do Embaubal.

Anexo 13.5.3 - 3 – Informativo SEMAT

Anexo 13.5.3 - 4 – Relatório de Ações PMQ

Anexo 13.5.3 - 5 – Memória de Reunião

Anexo 13.5.3 - 6 – Registros Fotográficos

Anexo 13.5.3 - 7 – Referências Bibliográficas