



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO – ICED
PROGRAMA DE CIÊNCIAS NATURAIS – PCNAT
LICENCIATURA INTEGRADA EM BIOLOGIA E QUÍMICA**

CÍNTIA RAÍSSA DOS SANTOS WANDERLEY

**ALOMETRIA REPRODUTIVA DE *Podocnemis expansa*
(Schweigger 1812) (Testudines: Podocnemididae) NO TABULEIRO
DE MONTE CRISTO, PARÁ BRASIL**

**Santarém-PA
Setembro 2018**

CÍNTIA RAÍSSA DOS SANTOS WANDERLEY

**ALOMETRIA REPRODUTIVA DE *Podocnemis expansa*
(Schweigger 1812) (Testudines: Podocnemididae) NO TABULEIRO
DE MONTE CRISTO, PARÁ BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Ciências Naturais da Universidade Federal do Oeste do Pará como parte dos requisitos para obtenção de Grau de Licenciatura Integrada em Biologia e Química.

Orientador (a): Priscila Saikoski Miorando

Santarém-PA
Setembro 2018

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

- W254a Wanderley, Cíntia Raíssa dos Santos
Alometria reprodutiva de *Podocnemis expansa* (Schweigger 1812) (Testudines: Podocnemididae) no Tabuleiro de Monte Cristo, Pará, Brasil. / Cíntia Raíssa dos Santos Wanderley. – Santarém, Pa, 2018.
39fls.: il.
Inclui bibliografias.
- Orientadora Dra. Priscila Saikoski Miorando
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Ciência Naturais, Licenciatura Integrada em Biologia e Química.
1. Quelônios – Reprodução – Tabuleiro de Monte Cristo (PA). 2. Quelônios – Amazônia. 3. Tartaruga – Amazônia. 4. Programa Quelônios da Amazônia I. Miorando, Priscila Saikoski, *orient.* III. Título.

CDD: 23 ed. 639.9098115

CINTIA RAISSA DOS SANTOS WANDERLEY

**ALOMETRIA REPRODUTIVA DE *Podocnemis expansa*
(Schweigger 1812) (Testudines: Podocnemididae) NO TABULEIRO
DE MONTE CRISTO, PARÁ BRASIL**

TERMO DE APROVAÇÃO

APROVADO EM: 03/09/2018

BANCA EXAMINADORA

Docente Dra. Priscila Saikoski Miorando – Orientador (a)

1º membro

2º membro

Santarém-PA
Setembro 2018

Dedicatória

Ao meu avô Antônio de Sousa Pinheiro
(*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por todo amor, força e todas as oportunidades que me deste nesta vida. Até aqui o Senhor me ajudou.

Agradeço a minha mãe Risonélia dos Santos que teve uma participação especial durante os anos do curso, me incentivando e respeitando as minhas decisões em todos os momentos, obrigada por enfrentar as dificuldades da vida e por sonhar junto comigo por esse momento especial.

Ao meu Pai Evandro Wanderley que mesmo distante sempre esteve torcendo e acreditando nas minhas conquistas.

A minha querida Tia Nilda e minha vó Raimunda que me deram todo apoio em Santarém, sou grata por toda paciência, amor e respeito de vocês.

Aos meus irmãos André e Layon que sempre estiveram torcendo pelas minhas conquistas.

As minhas sobrinhas que são a alegria da minha vida. A todos da minha família. Obrigada por toda a paciência de vocês!

Aos Mestres Raphael Fonseca e Roberto Lacava pela oportunidade, incentivo, ensinamento e paciência durante o campo.

A minha orientadora Dra. Priscila Miorando, por ser exemplo de profissional e pessoa. Serei eternamente grata por toda a paciência, dicas e considerações para a realização deste trabalho.

Ao Programa de Quelônios da Amazônia e todos os colaboradores do Tabuleiro de Monte Cristo, em especial ao Zeca que tem um grande amor pelas tartarugas.

Aos amigos da equipe “Los cascudos”. A Andressa Silva, Álvaro Moreira e a querida Antonia Costa uma grande amiga que esteve comigo desde o início do curso, com quem dividir vários bons momentos da vida, inclusive este trabalho em campo.

A Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) pela vasta oportunidade que me foi dada na área de ensino e pesquisa.

Aos Docentes do Programa de Ciências Naturais, em especial a Alfredo Pedroso, Augusto Teston, Fábio Rodrigues, Gabriel Iketani, Katia Mestre Correa, Yukari Okada por todo o conhecimento que me foi repassado.

Aos amigos da turma de Biologia 2012. Antenor Gentil, Ana Richeila, Daianny Santos, Grace Santos, Léo Barbosa, Maísa Oliveira, Maria Margaret, Rayná Maciel e Reginaldo Ribeiro. As turmas de Biologia 2014 e 2016, obrigada pela atenção e carinho quando mais precisei.

Às minhas queridas amigas Amanda Branches, Emilly Travassos e Pauliane Sá que sempre compartilharam comigo os momentos bons da vida e entenderam meus momentos de ausência.

Ao meu amigo Saulo Ubiratan que foi um das melhores pessoas que conheci na universidade, que a nossa amizade seja por toda a vida!

A todos os meus amigos da IBE, Andréia Lima, Adriana Lima, Eleama Franklin, Gilmar Júnior, Illana Santos, Aline Soares, Marcio Barbosa, Elton e Kézia Lubachevesky, a qual sou grata a Deus por todos os momentos junto com vocês.

E muito obrigada a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

As tartarugas!

Sumário

Lista de Figuras

Lista de tabelas

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1 Aspectos gerais dos quelônios.....	12
3.2 Família Podocnemididae	15
3.3 Características Gerais da Tartaruga-da-Amazônia (<i>Podocnemis expansa</i> ; Schweigger 1812)...	16
3.4 A captura e pesca da <i>Podocnemis expansa</i> na Amazônia	18
3.5 Programa quelônios da Amazônia – PQA.....	20
4. MATERIAS E MÉTODOS	21
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	21
4.2 DELINEAMENTO AMOSTRAL	22
4.2.2 Dados da biometria.....	22
4.2.3 Profundidades dos ninhos.....	23
4.2.4 Morfometria dos ovos	24
4.2.5 Análise de dados	24
5. RESULTADOS	25
6. DISCUSSÃO	28
7. CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da área do Tabuleiro de Monte Cristo destacando o rio Tapajós.

Figura 2. A- Postura de *P.expansa*; B- Procedimento de Captura da fêmea; C- viração e marcação na carapaça; D –Biometria.

Figura3. A- Localização do ninho B- Medida da profundidade final do ninho.

Figura 4. A- ovos retirados dos ninhos; B- Ovos contabilizados.

Figura 5. Relações Alométricas. CRC = Comprimento retilíneo da carapaça e Massa corpórea = Peso.

Figura 6. Relações entre a profundidade dos ninhos com as variáveis Peso e CRC.

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Tabela1. Biometria e parâmetros morfométricos das fêmeas e ovos de *Podocnemis expansa*.

Tabela 2. Regressões lineares entre as variáveis, peso, comprimento retilíneo, número de ovos, tamanho médio dos ovos e massa estimada dos ovos.

Resumo

O gênero *Podocnemis* possui ampla distribuição na bacia Amazônica e nas bacias dos rios Orinoco e Tocantins-Araguaia. *Podocnemis expansa* (Tartaruga da-Amazônia) é o maior representante de água doce do gênero, podendo a fêmea alcançar 90 centímetros de comprimento e 60 kg. Os animais e seus ovos possuem importante função ecológica como fonte de alimento para diversos animais, incluindo o homem. O presente estudo fornece dados sobre o investimento reprodutivo de *P. expansa* em função de parâmetros biométricos de 47 matrizes e respectivas ninhadas. As desovas foram monitoradas em outubro de 2017 no Tabuleiro de Monte Cristo, Pará. O monitoramento reprodutivo é executado anualmente pelo IBAMA de Santarém desde 1978, através do Programa Quelônios da Amazônia - PQA. O investimento reprodutivo, caracterizado pelo número de ovos, diâmetro e peso médios do ovo e massa estimada da ninhada, foi relacionado ao tamanho das matrizes em comprimento retilíneo (CRC) e peso. As fêmeas pesaram em média $24,7 \pm 4,48$ kg (16,2 – 35,5), mediram em média $63,4 \pm 3,75$ cm de CRC (55,3 - 74,4). Os ninhos apresentaram média de $83,8 \pm 16,3$ ovos (52 – 120), massa média do ovo de $37,8 \pm 3,9$ g (29,8 – 45,4), diâmetro médio de $39,4 \pm 1,7$ mm (35,3 – 43,4) e massa média da ninhada de $3,18 \pm 0,74$ kg (1,99 – 4,54). Todas as relações entre os parâmetros das matrizes e de investimento reprodutivo foram positivas e estatisticamente significativas. Dentre as relações, a mais significativa foi entre a massa da matriz e a massa da ninhada ($R^2 = 0,31$; $p < 0,0001$). O investimento reprodutivo da fêmea apresentou uma relação mais robusta para o número de ovos ($R^2 = 0,22$; $p < 0,0008$) do que para massa individual dos ovos ($R^2 = 0,13$; $p < 0,012$). Os dados obtidos contribuem para o conhecimento reprodutivo da espécie, auxiliando na conservação e manejo no sítio de nidificação do Tabuleiro de Monte Cristo, Aveiro-Pa.

Palavras-chave: Programa Quelônios da Amazônia, Rio Tapajós, Tartaruga da Amazônia.

1. INTRODUÇÃO

Os quelônios amazônicos apresentam uma fauna diversificada, destacando-se a família Podocnemididae. Entre as inúmeras espécies pertencentes à família Podocnemididae, a espécie do gênero *Podocnemis expansa* (tartaruga da Amazônia) destaca-se por ser o maior quelônio de água doce da América do Sul. A tartaruga da Amazônia possui uma ampla distribuição nas bacias dos rios Amazonas, Orinoco, e Tocantins-Araguaia, ocorrendo na Colômbia, Venezuela, Peru, e na região Norte e Central do Brasil (BATEUS 1998, PRITCHARD & TREBBAU 1994, VANZUELA 2001).

Podocnemis expansa é considerada um dos recursos mais importantes entre a fauna de quelônios da Amazônia, despertando o interesse comercial das populações ribeirinhas por sua carne e ovos de qualidade (FACHÍN-TERÁN 2001, SALERA et al. 2009). As espécies do gênero *Podocnemis*, vêm sendo exploradas como fonte alimentar da população amazônica há centenas de anos (PEZZUTI et al. 2010). Devido às ações antrópicas, as espécies de quelônios do gênero *Podocnemis* vêm sofrendo declínio populacional. O declínio fez com que os governos decretassem medidas legais, com a finalidade de proteger as espécies mais exploradas. Entretanto, as medidas não tem se mostrado suficientes para garantir a preservação destes répteis, já que os recursos humanos e financeiros são insuficientes para fiscalizar uma área tão grande e diversa como a Amazônia (FACHÍN-TERÁN 2001). Tal fato tem contribuído para que a espécie *Podocnemis expansa* esteja citada no Livro Vermelho da União Internacional para a Conservação da Natureza- IUCN como quase ameaçada e dependente de conservação.

Os estudos relacionados à biologia reprodutiva da *Podocnemis expansa* são necessários, a fim de fornecer novas informações sobre os aspectos reprodutivos e populacionais da espécie, essas informações auxiliam na conservação da espécie. Os estudos de alometria reprodutiva fornecem informações sobre o tamanho do corpo dos organismos, representando um parâmetro importante, incluindo o investimento reprodutivo. (PRESTON & ACKERLY 2004). A relação alométrica é o estudo do tamanho (ou do crescimento) de uma parte do corpo relacionado com o tamanho (ou crescimento) total do corpo do organismo (PETERS 1983). Segundo Dol'Nik (2000), entre os vários estudos desenvolvidos sobre relações alométricas em quelônios, destaca-se relações entre o tamanho da ninhada e o tamanho da fêmea. Os atuais estudos de alometria reprodutiva em quelônios fornecem informações ecológicas, com as correlações não se limitando apenas ao tamanho do corpo (peso e medidas morfométricas), mas relacionando outros aspectos como a profundidade dos ninhos, largura

dos ninhos, quantidades de ovos, massa da ninhada, tamanho dos rastros e filhotes. O presente estudo teve como objetivo principal compreender os investimentos reprodutivos de *Podocnemis expansa* através da relação alométrica, buscando verificar as informações sobre as relações existentes entre a massa corpórea da fêmea e características do ninho e da ninhada. Os dados obtidos contribuem para o conhecimento reprodutivo da espécie, auxiliando na conservação e manejo no sítio de nidificação do Tabuleiro de Monte Cristo, Aveiro-Pa.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

➤ Analisar a relação alométrica existente entre as medidas biométricas de fêmeas reprodutivas da tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) e a morfometria dos ninhos no Tabuleiro de Monte Cristo-Pará.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Correlacionar dados biométricos da fêmea *Podocnemis expansa*, com as medidas de profundidade inicial e final dos ninhos;
- Relacionar dados biométricos da fêmea de *Podocnemis expansa* com o número de ovos, a massa individual e massa total estimada das ninhadas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Aspectos gerais dos quelônios

A ordem Testudines ou Chelonia, que engloba os quelônios terrestres, marinhos e de água doce é tida como a mais antiga de todas entre os vertebrados atuais. A mais antiga evidência fóssil data do período Permiano, aproximadamente 280 milhões de anos atrás (FERRI 2002). São vertebrados diferenciados dos demais, com características primitivas e estruturas altamente especializadas que desenvolveram ao longo do tempo (POUGH et al. 2008).

Atualmente são registradas aproximadamente 330 espécies de quelônios, distribuídos por todos os continentes, exceto na Antártida e representada por 14 famílias. No Brasil a

fauna de quelônios é abundante, sendo encontradas 36 espécies distribuídas em ecossistemas aquáticos e terrestres, sendo cinco espécies marinhas, 29 de água doce e duas terrestres (PRITCHARD 1979, MOLINA e ROCHA 1996, SBH 2015).

Sua grande capacidade de adaptação permite que estejam presentes nos mais diversos habitats, como: rios, lagos, pântanos, mares, desertos e florestas, existindo espécies adaptadas a viverem exclusivamente em terra e outras nas águas dos rios, lagos e mares (PORTELINHA 2010, FERREIRA JÚNIOR 2003). A ordem encontra-se dividida em duas subordens, Cryptodira (Grego, crypto = escondido, dire = pescoço) e Pleurodira (Grego, pleuro = lado). Sendo que na primeira, onde está inserida a maioria das espécies, os animais retraem a cabeça por meio de uma flexão vertical das vertebrae do pescoço, enquanto que os Pleurodiros flexionam o pescoço lateralmente (LEGLER 1993, SOUZA 2006).

As tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil são pertencentes à subordem Cryptodira, representadas pelas famílias Cheloniidae e Dermochelyidae, a primeira com quatro espécies e a segunda com apenas uma (IVERSON 1992, LUZ 2005). De acordo com Pritchard (1979), Pleurodira possui duas Famílias: Pelomedusidae e Chelidae. Em estudos mais recentes a Família Pelomedusidae, foi desmembrada dando origem a Família Podocnemididae. Sendo assim, essa subordem ficou composta por três Famílias, Pelomedusidae, Chelidae e Podocnemididae, sendo que somente as duas ocorrem no Brasil (POUGH et al. 2008). A ectotermia é uma característica dos répteis, os quelônios regulam a temperatura corpórea através da troca de energia com o ambiente. Os animais terrestres durante as diferentes horas do dia ocupam ambientes variados, ora se expondo ao sol, ora deslocando-se para áreas sombreadas. Muitas espécies aquáticas saem da água para termorregular em pedras e troncos às margens dos corpos d'água em que vivem, ou exploram os micro-habitats aquáticos, sem necessidade, portanto, de se exporem ao sol ou permanecerem em superfícies expostas. As temperaturas corporais de répteis que se aquecem ao sol são mais elevadas do que as temperaturas da água e do ar e podem acelerar a digestão, o crescimento e o desenvolvimento dos ovos. O aquecimento aéreo pode auxiliar as tartarugas e cágados a diminuir o número de algas e sanguessugas aderidas ao casco (LACHER JUNIOR et al. 1986, POUGH et al. 2003, JANIS, HEISER 2003). Com relação aos hábitos alimentares, podem ser carnívoros, herbívoros ou ainda possuir uma dieta mista, espécies onívoras (DUPRE, DEVAUX, BONIN 2007, LUZ et al. 2003). São considerados entre os animais mais longevos. Isso tem sido repetidamente provado em algumas espécies, que podem viver mais de 50 anos de idade. De fato, entre aqueles criados em cativeiro, muitos espécimes têm alcançado a idade de 100 anos. E acredita-se que as espécies de maior porte

são as mais longevas (GIBBONS 1987, CONGDON, SHINE, IVERSON 1995, POUGH et al. 2003).

O tamanho varia muito entre as espécies, sendo que os menores quelônios dulcícolas possuem apenas cerca de 10 cm de comprimento, enquanto os maiores animais terrestres podem ultrapassar o comprimento de 120 cm. O maior recorde de uma espécie vivente trata-se de uma tartaruga marinha, medindo quase 200 cm e pesando de 500 a 600 Kg (FERRI 2002). Segundo Iverson (1992), vários são os padrões de crescimentos dos quelônios. Muitas espécies podem dobrar de tamanho e massa no primeiro ano de vida. Em geral, a sua taxa de crescimento diminuía com o alcance da maturidade sexual sendo que os fatores que determinam tais padrões podem ser a mudança de uma dieta carnívora, quando filhote, para herbívora quando adulto.

Os quelônios possuem o corpo envolvido por duas conchas ósseas, uma carapaça dorsal e um plastrão ventral, que estão ligados lateralmente por uma ponte óssea. Seus dentes são ausentes, mandíbulas desenvolvidas, assumindo a forma de um bico córneo; língua não extensível; a cavidade oral comunica-se com a cavidade nasal por uma fenda palatina; pálpebras presentes; pescoço geralmente retrátil e com oito vértebras cervicais, recobertas por fonte musculatura que propicia a retração da cabeça quando são ameaçados (ORR 1986, STORER, USINGER, STEBBINS 2000). A pele dos quelônios é descrita como macia e lisa, com ou sem escamas, com placas, papilas ou tuberosidades, possibilitando proteção contra agentes infecciosos, traumatismos, desidratação e camuflagem Goulart (2004).

Os quelônios possuem patas espalmadas, algumas espécies apresentam membranas interdigitais e dedos com garras córneas úteis para agarrar e cavar, mas as espécies terrestres não possuem membranas. Possuem respiração pulmonar e respiração cloacal em algumas tartarugas aquáticas. A fecundação é interna, possuem órgão copulador, para a transferência direta de espermatozoides para o trato reprodutor da fêmea. Não passam por metamorfose (seus filhotes quando eclodem, ou nascem, assemelham-se aos adultos). São animais ovíparos, depositam seus ovos em diversos ambientes terrestres, que podem ser praias fluviais ou costeiras, solo barroso e arenoso-argiloso próximo aos cursos d'água ou em meio à vegetação. Quanto à forma, os ovos podem ser esféricos ou alongados. A estrutura da casca dos ovos pode ser agrupada em duas categorias: casca rígida com pequeno potencial de trocas hídricas e gasosas com o meio, e casca flexível, com uma camada calcária porosa, sendo relativamente dependente do ambiente hídrico. O número de ovos depositados depende da espécie, algumas espécies colocam entre quatro ou cinco ovos, outras podem colocar até 100 ovos. A quantidade de ovos, forma, tamanho dos ovos variam conforme as espécies e

tamanho das fêmeas (SANTOS 1994, PRITCHARD 1979, PACKARD et al. 1982, SALERA JUNIOR 2005). Considerando os aspectos reprodutivos, salienta-se que muitas espécies apresentam dimorfismo sexual, sendo expressa na diferença entre machos e fêmeas, geralmente os machos são menores que as fêmeas. Dentre outros caracteres de dimorfismo frequentemente observado em muitas espécies são o casco mais baixo e a cauda apresentando maior comprimento nos machos, além da presença de uma concavidade no plastrão. Muitas espécies apresentam as garras dos membros peitorais mais compridas nos machos, do que nas fêmeas (MOLINA 1992, MOLINA & ROCHA 1996, FERREIRA Jr. 2003, ERNST & BARBOUR 1989).

3.2 Família Podocnemididae

A família Podocnemididae compreende um grupo monofilético que reúne dois gêneros de quelônios de água doce: *Peltocephalus* (Duméril & Bibron 1835) e *Podocnemis* (Wagler, 1830); (Noonan, 2000; FANTIN, 2008). Todas as espécies do gênero *Podocnemis* estão distribuídas na América do Sul.

No Brasil são encontradas cinco espécies: *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-Amazônia), *Podocnemis unifilis* (tracajá), *Podocnemis sextuberculata* (iaçá ou pitiú), *Podocnemis erythrocephala* (irapuca) e *Peltocephalus dumerilianus* (cabeçuda) (VOGT 2008, BERNILS 2010). Mais duas espécies compõem o gênero: *Podocnemis lewyana* na Colômbia, e *Podocnemis vogli* na Colômbia e Venezuela (RUEDA-ALMONACID et al. 2007). As espécies da família Podocnemididae caracterizam-se por apresentar o pescoço lateralmente retrátil, com especializações vertebrais associadas, 13 escudos plastrais e cintura pélvica fundida tanto na carapaça quanto ao plastrão, que é rígido sem dobradiça e possui uma forma oval e achatada (PRITCHARD & TREBBAU 1984). Na maior parte das espécies da família, a cabeça dos machos é mais escura que a das fêmeas e quase sempre os adultos conservam as manchas que apresentam quando juvenis (RUEDA-ALMONACID et al. 2007). Os quelônios da família Podocnemididae apresentam uma grande importância alimentar e econômica para as populações da Amazônia. As espécies têm um longo histórico de exploração de carne e ovos (BATES 1876, MITTERMEIER, 1978, SMITH 1979, JOHNS 1987, THORBJARNARSON et al. 1993, VOGT 2001).

3.3 Características Gerais da Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa* Schweigger 1812).

Podocnemis expansa pertence ao reino Animalia, Filo Chordata, Subfilo Vertebrata; Superclasse Tetrápodes; Subclasse Anapsida; Classe Reptilia; Ordem Testudinata; Subordem: Pleurodiria; Família Podocnemididae; Gênero *Podocnemis*; Espécie *Podocnemis expansa*.

A espécie *Podocnemis expansa* é conhecida popularmente como tartaruga-da-Amazônia, Tartaruga verde, Tartaruga verdadeira, Tartaruga do Amazonas, Tartaruga Grande, Jurará-açu, Araú, Aiuçá, Capitari (machos), Iurara (fêmeas), arrau (Venezuela), charapá (Equador, Colômbia e Peru) e Giant Amazon River Turtle (EUA).

Podocnemis expansa é a maior espécie de quelônio de água doce da América do Sul, as fêmeas alcançam comprimentos superiores a 90 centímetros de carapaça e pesar mais de 60 quilos. Sua distribuição ocorre na bacia do rio Amazonas, abrange rio Araguaia e Tocantins. Além da Colômbia, Venezuela, Equador e Bolívia (PRITCHARD & TREBBAU 1984, ERNST & BARBOUR 1989, RODRIGUES 1992, BERNHARD & VOGT 2014). A tartaruga da Amazônia é dependente de ambientes aquáticos, onde realiza o seu crescimento, acasalamento e alimentação. No período de cheia dos rios, os indivíduos de todas as faixas etárias penetram nos lagos e florestas alagadas em busca de alimento. A dieta é variada, alimentando-se principalmente de frutos, sementes, crustáceos, peixes e moluscos (CLARK & GIBBONS 1969, GERNST & BARBOUR 1989, LUZ 2005, PORTAL et al 2007, VOGT 2008, MALVASIO et al 2003). A cabeça é pequena e achatada em relação ao tamanho do corpo, os indivíduos jovens apresentam manchas amareladas nos escudos interparietais tanto em machos quanto em fêmeas. Quando adultos, as manchas desaparecem nas fêmeas e escurecem ou desbotam nos machos. O pescoço é acinzentado na parte dorsal e amarelo ventralmente, as mandíbulas são marrom claro e seu queixo é amarelo com a presença de duas barbelas. Apresentam patas curtas e firmes, revestidas por uma pele bastante rígida e rugosa, com garras que auxiliam na sua locomoção e a cavar os seus ninhos, as suas patas dianteiras possuem cinco garras e as traseiras têm quatro garras. (VOGT 2008, POUGH et al. 2003). A carapaça é formada por 48 ossos e 37 placas córneas epidérmicas e o plastrão é composto por nove ossos e 13 placas córneas epidérmicas (STORER et al. 1989, 1993 IBAMA 1989). A coloração da carapaça é variada podendo ser cinza, verde oliva ou marrom. Os machos possuem uma cauda proporcionalmente mais comprida e grossa comparando com a da fêmea. Os machos adultos são menores que as fêmeas apresentando em média 50 cm carapaça e para as fêmeas 80 cm. Os machos possuem a extremidade posterior da placa caudal mais larga, em

forma de “U”, em relação às fêmeas que apresentam as placas angulares na forma de “V”. As fêmeas tendem a ter a sua maturidade sexual tardia, iniciando seu desenvolvimento reprodutivo com cerca de 10 anos de idade e para os machos o desenvolvimento ocorre após sete anos de idade. Estima-se a maturidade sexual das fêmeas criadas em cativeiros a partir dos 10 anos (PRITCHARD et al. 1984, IBAMA 1989, MITTERMEIER 1978). A fêmea ao acasalar pode ter apenas um ou mais machos, ocorrendo múltipla paternidade (VALENZUELA 2000, PEARSE et al. 2006). Os sítios de desova escolhidos pelas tartarugas, caracteriza-se por praias e bancos arenosos no leito do rio (BONACH et al. 2006, FERREIRA Jr.).

A migração das tartarugas adultas, machos e fêmeas, coincide com a vazante do rio, onde o começo da vazante motiva os animais a iniciarem a migração, saindo dos lagos, igapós e florestas inundadas onde se alimentam e criam reservas de gorduras, para posteriormente, formarem os ovos (ALFINITO 1975, ALHO & PÁDUA 1982). *Podocnemis expansa* tende a se agrupar em tabuleiros (áreas de nidificações e desova), busca por ambientes capazes de propulsionar abrigo, proteção e calor para os seus ovos até o momento de eclosão dos seus filhotes. (ALHO et al. 1979, PRITCHARD 1979, SOARES 2000, NASCIMENTO 2002). *Podocnemis expansa* nidifica em grupo e anualmente migram para os mesmos locais de desovas. De acordo com Andrade (2012) nem todas as tartarugas são fiéis ao seu retorno ao local de desova, apenas cerca de 60% permanecem fiéis no retorno para uma mesma praia de reprodução e 40% migram para outros tabuleiros.

A cópula ocorre geralmente nos meados de junho e julho, dentro d’água por fecundação interna. O período de desova varia com cada localidade, anualmente no médio rio Tapajós as fêmeas nidificam entre os meses de outubro a dezembro. O comportamento de desova das fêmeas ocorre por fases. Inicialmente um mês antes da postura as fêmeas se reúnem em grupos e iniciam a marcha em direção às praias de desova, processo chamado de “arribação”, subindo por várias vezes à superfície da água, com a cabeça para fora, o que é chamado de “bubuia”. Nesse período as fêmeas começam a se assolar nas bordas das praias, onde se expõem ao sol nos horários mais quentes do dia, a exposição ao sol ajuda a acelerar o metabolismo de ovulação. Para selecionar o sítio de postura sobem a praia, geralmente à noite e exploram o tabuleiro, ao escolher o local específico da desova, inicia-se a abertura da cova com as patas traseiras alternadamente jogando areia para trás, os movimentos com as patas ajudam a modelar a câmara de ovos. A postura começa após a escavação da câmara, nesta etapa as fêmeas começam a ficar quietas até o termino, preenchimento e a compactação do ninho, e por fim o retorno à água. (IBAMA 1989a, CARR & GIOVANNOLI 1957,

VANZOLINI 1967, ALHO & PÁDUA 1982, VOGT 2008). A postura da *Podocnemis expansa* pode ultrapassar 100 ovos por desova. Os ovos são depositados em camadas dentro da câmara de postura, apresentam a forma esférica semelhante a uma bola de pingue e pongue medindo (30 a 50 mm), a estrutura da casca é flexível de coloração rosa após a nidificação e tornando-se branca ao longo do tempo. O período de incubação dos ovos é dependente do ambiente em que se encontra e pode variar entre 40 a 60 dias. A determinação sexual da tartaruga-da-Amazônia depende totalmente da temperatura, influenciada pelo substrato, cobertura vegetal, umidade e trocas gasosas. As temperaturas superiores à média tendem a proporcionar um maior número de fêmeas, e o maior número de machos nas temperaturas inferiores. O cuidado parental é inexistente sobre a prole, de forma que as fêmeas após a desova não realizam a proteção das ninhadas; o longo período de desenvolvimento embrionário torna os ninhos vulneráveis aos predadores (POUGH, et al.; (1993). A saída dos filhotes dos ninhos coincide com a época da chegada das chuvas e a elevação do nível dos rios, favorecendo o acesso a muitos ambientes onde possam se refugiar e se alimentar (ALHO et al. 1985, MOLINA et al. 1996, RUEDA ALMONACIDA et al. 2007, FERREIRA Jr, CANTARELLI 2006).

3.4 A captura e pesca da *Podocnemis expansa* na Amazônia

Os quelônios da família Podocnemididae têm sido uma importante fonte de alimento para a população humana na América do Sul. Historicamente, muitas espécies de quelônios em diversas partes do mundo apresentam grande importância alimentar, econômica e cultural. Os ovos, a carne, vísceras, gordura e seu casco sendo utilizado intensamente pelo homem (MITTERMEIER 1978, OJASTI 1993, THORBJARNARSON, PEREZ e ESCALONA 1993, Van DIJK et al. 2014).

A tartaruga da Amazônia e outros quelônios são explorados e utilizados para o consumo há mais de quatro séculos, a busca por carne e ovos fazia parte do cotidiano dos povos indígenas e comunidades ribeirinhas. Os povos indígenas da Amazônia sempre fizeram da pesca uma de suas principais práticas de subsistência associada às demais atividades extrativistas e agrícolas. Além de uma grande diversidade de espécies de peixes, o indígena comumente capturava o peixe boi e a tartaruga, ou os ovos desta que eram encontrados nas praias (VERÍSSIMO 1970). O costume indígena foi logo estendido às populações ribeirinhas nas áreas de ocorrência dos quelônios e tornou-se um hábito

alimentar da população, muitas vezes forçada a procurar as atividades extrativistas para sobreviver. A caça, que antes era apenas para consumo próprio, agora é dividida entre a família e o comércio nas cidades (SILVA et al. 1997). Estudos relatam que milhões de tartarugas-da-Amazônia foram intensamente perseguidas pelos portugueses devido a sua busca sequiosa por carne e gordura. As capturas concentravam-se nas fêmeas, que durante a estação da seca sobem as praias para depositar os ovos em grandes grupos. Nesse momento, elas estavam vulneráveis e podiam ser coletadas com pouco esforço. Os ovos também não eram poupados, eram usados como fonte de proteína e óleo. Eles eram amontoados em enormes pilhas e esmagados para a produção de um óleo (a chamada manteiga de óleo), que eram largamente utilizados para fins culinários, como combustível para iluminação pública e residencial (VERISSIMO 1970, SANTOS & FIORI 2015).

Os seus diversos usos vão desde o consumo direto de sua carne, vísceras, gordura, ovos, filhotes e até a utilização do casco para utensílios de artesanatos. Decorrente do grande estoque anteriormente existente na Amazônia brasileira e países vizinhos, a utilização predatória para finalidades comerciais na venda de animais vivos, carnes e ovos de óleo fabricado a partir da coleta maciça de ovos, preponderou até os meados do século XX (CANTARELLI 2006). *Podocnemis expansa* se tornou a preferida das populações ribeirinhas, a carne e os ovos são bastante apreciados, tornando-se parte da culinária local da região amazônica (PEREIRA 1958). São elaboradas uma série de preparações culinárias regionais, como “filé” assado, “picadinho”, “sarapatel”, preparado com sangue, tripas, fígado, coração, patas traseiras e dianteiras e outras partes do quelônio e o “pachicá”, preparado com o fígado (VIANNA 1991). O grande problema da extração de tartarugas do meio ambiente é que na maioria das vezes, quando são sacrificadas, as mesmas encontram-se ovadas, pois sua captura ocorre momentos antes da desova, quando ainda estão cavando seus ninhos nas praias (ANDRADE 1988). Atualmente a tartaruga-da-Amazônia ainda é explorada por populações tradicionais da Amazônia e em diferentes níveis de exploração (REBELO & PEZZUTI, 2000). A espécie é citada pela IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza), dentro da categoria espécie ‘quase ameaçada’ (NT).

3.5 Programa quelônios da Amazônia – PQA

Os quelônios aquáticos da família Podocnemididae têm recebido nas últimas décadas uma atenção especial por parte dos governos devido ao visível declínio e a exploração nas áreas onde estão distribuídas as diferentes espécies. Interesse especial foi focalizado na *Podocnemis expansa* (FACHÍN-TERÁN 2001). A grande exploração de quelônios ocorrida entre os anos de 1960 e 1970 alarmou o Governo Federal Brasileiro, que publicou a Lei nº 5.197/67 dispendo proteção sobre a fauna e proibindo a captura e a caça de animais silvestres em qualquer fase de seu desenvolvimento bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais (ROCHA 2011).

No início dos anos 70, as espécies *Podocnemis expansa* e *Podocnemis unifilis*, encontravam-se na lista de animais em processo de extinção. Devido à preocupação com a proteção das espécies de quelônios da Amazônia, houve à intervenção do extinto IBDF, criando em 1979 o "Projeto Quelônios da Amazônia" (ALMEIDA 2013). O objetivo inicial do "Projeto Quelônios da Amazônia" foi de identificar e resguardar áreas de reprodução com significativa presença de animais, principalmente da tartaruga-da-Amazônia e de obter através de manejo, a recuperação gradativa dos estoques, de forma a possibilitar um uso responsável e de valorização do potencial da espécie e dentro das possibilidades trabalharem outras espécies mais consumidas, o tracajá e o iacá ou Pitiú (CANTARELLI 2006).

O Programa de Quelônio da Amazônia-PQA foi institucionalizado ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA pela Portaria nº 259, de 21 de março de 2011. O PQA tem sido um instrumento de política de conservação da biodiversidade do governo federal, que tem como premissa básica a conservação das espécies de quelônios da Amazônia em seus ambientes naturais de forma sustentável, na perspectiva de fixação do homem no campo, na geração de emprego e renda, e na melhoria do bem-estar sócio-econômico-ambiental das comunidades inseridas nas bacias dos rios Amazonas e Araguaia/Tocantins, ocorrendo em 115 áreas distribuídas pelos estados do Amazonas, Acre, Amapá, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. O PQA tem investido nas infraestruturas para proteger tabuleiros como o das Reservas Biológicas (REBIO), do Trombetas, e REBIO Abufari, além do Monte Cristo, onde as atividades de manejo e preservação se ampliam e intensificam, possibilitando que haja conhecimento sobre a biologia das espécies de quelônios da Amazônia (IBAMA 1989, ICMBIO 2016).

4. MATERIAS E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado entorno do Tabuleiro do Monte Cristo ($S04^{\circ}4'6.8''$ - $W055^{\circ}38'46.3''$), localizado no Médio Rio Tapajós, município de Aveiro, oeste do estado do Pará.

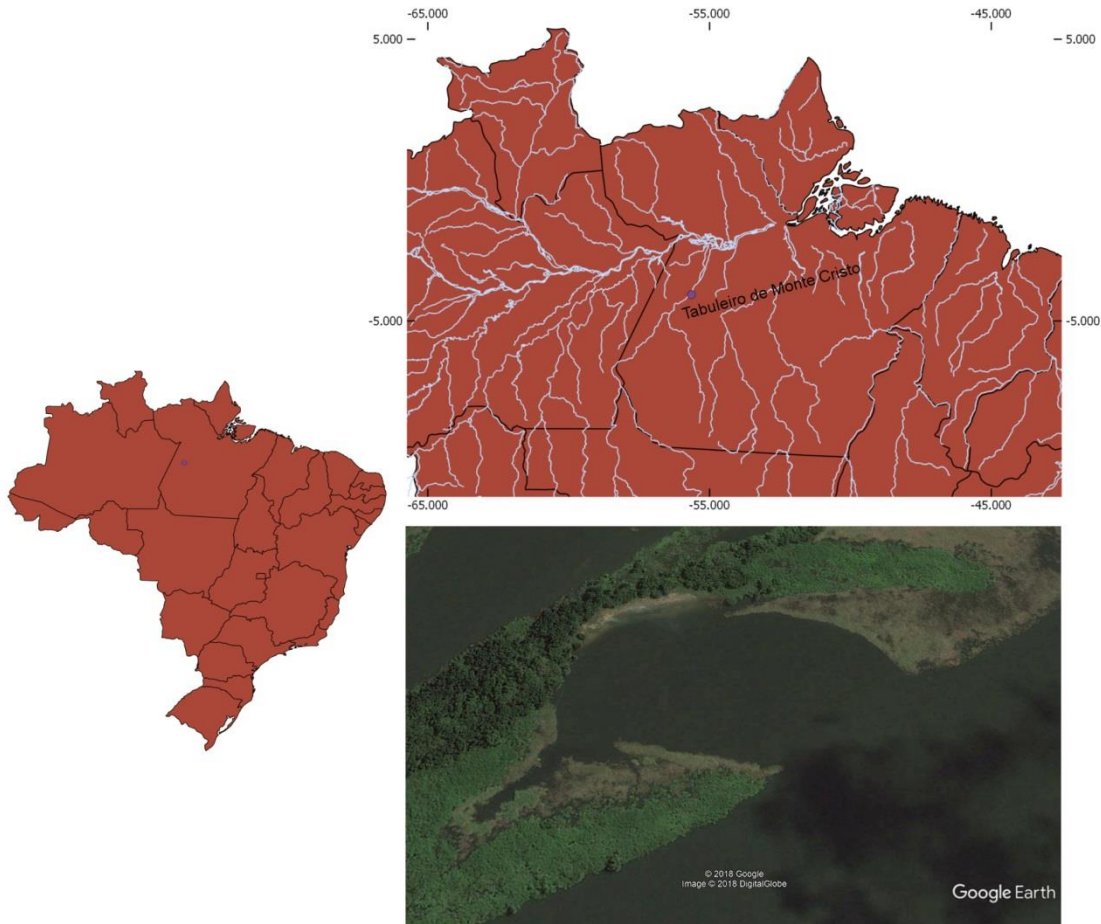


Figura 1. Localização do Tabuleiro de Monte Cristo, situada no Rio Tapajós, Município de Aveiro, Pará, Brasil. Fonte: Wanderley 2018.

O tabuleiro de Monte Cristo é o local do Brasil onde há maior concentração de tartarugas da Amazônia para nidificação (IBAMA, 2010). O Rio Tapajós, percorre extensos ecossistemas aquáticos e florestais, desde os altos relevos do cerrado mato-grossense até as baixas latitudes e altitudes das terras alagáveis (várzeas) da região de Santarém (SCOLES, 2016). O Rio Tapajós trata-se da quinta bacia hidrográfica em extensão (490 mil quilômetros quadrados), responsável por 6% da água doce no rio Amazonas (Latrubesse et al., 2005). A

região apresenta clima quente e úmido, o período de alta precipitação (estações chuvosas) coincide com os meses de dezembro a junho e o de baixa precipitação de julho a novembro. No período da vazante do rio Tapajós, o Tabuleiro de Monte Cristo abriga uma diversidade de espécies de animais, nesse período é possível encontrar grandes aglomerações de *Podocnemis expansa*. Nos meses de setembro a fevereiro o Programa de Quelônios da Amazônia realiza atividades na área do Tabuleiro de Monte Cristo com objetivo principal de monitoramento reprodutivo e manejo de *Podocnemis expansa*. As atividades realizadas no tabuleiro permitem a observação do comportamento reprodutivo da espécie.

4.2 DELINEAMENTO AMOSTRAL

A coleta de dados de campo foi realizada entre os dias 23 de outubro a 03 de novembro de 2017. Nesse período ocorre o monitoramento reprodutivo das fêmeas de *Podocnemis expansa*. O monitoramento é realizado pelo PQA e permanece por toda a temporada de postura até a eclosão dos filhotes. Para os dados referentes a esse estudo, foram capturadas 47 matrizes com seus respectivos ninhos, no ato da postura. Todos os procedimentos executados em campo foram autorizados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

4.2.2 Dados da biometria

As fêmeas foram capturadas após o término das desovas, onde inicialmente eram viradas, impossibilitando a locomoção. Aferiram-se o peso (kg) e medida corporal (cm) de todas as fêmeas. Os parâmetros de medidas foram: comprimento curvilíneo da carapaça (CCC), comprimento retilíneo da carapaça (CRC), largura da carapaça (LC), largura do plastrão (LP) e comprimento do plastrão (CP). Cabe considerar que tais medidas foram realizadas no âmbito do PQA, mas que para as análises propostas neste trabalho foram utilizadas apenas a massa corpórea e o tamanho em CRC. Todas as fêmeas foram marcadas com cortes nos escudos marginais da carapaça, adaptado de Cagle (1939), para permitir posterior identificação individual, atividade que faz parte do monitoramento reprodutivo padrão do PQA. Após a postura aferiu-se a massa corpórea de cada fêmea utilizando a balança digital com capacidade para 50 kg. Para a obtenção das medidas biométricas foram

utilizadas régua antropométrica e fita métrica de precisão de 0,1 cm. Ao término do procedimento de biometria, todas as fêmeas foram soltas próximas às margens do rio.



Figura 2. A- Postura de *P.expansa*; B- Procedimento de Captura da fêmea; C- viração e marcação na carapaça; D –Biometria. Fonte: Miorando, 2017; Moreira, 2017; Costa 2017.

4.2.3 Profundidades dos ninhos

Os ninhos foram identificados com o auxílio de estacas de madeiras para facilitar a localização. Cada ninho foi escavado e aberto cuidadosamente para que não houvesse a perfuração dos ovos. Foram mensuradas a profundidade inicial (PI) e profundidade final (PF). As medidas de profundidade dos ninhos foram retiradas com régua de madeira em centímetros.

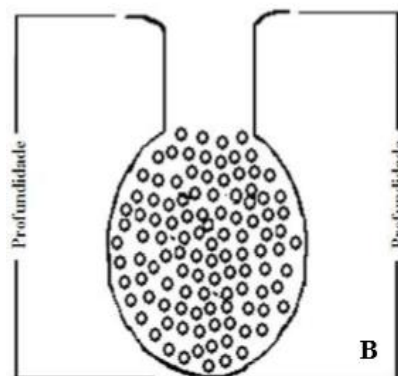


Figura - Profundidade do ninho. A- medida com régua de madeira, B- Modelo do ninho adaptado de Bonach *et al*, (2006).

4.2.4 Morfometria dos ovos

Os ovos foram retirados dos ninhos de forma que o manuseio não fosse brusco, assim evitando o deslocamento do embrião. Após a retirada, ovos eram contados e selecionados uma amostra aleatória 10 ovos, antes do processo de mensuração a areia dos ovos era retirada, para que não houvesse interferência nas medidas. Os parâmetros de medidas dos ovos foram massa individual (g) com auxílio de uma balança de 0,01g de precisão, e diâmetro (mm), com auxílio de um paquímetro de precisão de 0,01 mm. Ao término da mensuração, os ovos foram devolvidos aos ninhos de origem.



Figura 4. A- ovos retirados dos ninhos; B- Ovos contabilizados. Fonte: Costa; 2017.

4.2.5 Análise de dados

Para analisar as relações alométricas entre as variáveis coletadas foram utilizados modelos de regressão linear simples. As variáveis da fêmea massa corpórea e CRC consideradas variáveis independentes as demais variáveis dos ovos e ninhos como dependentes. Todas as análises estatísticas foram executadas com auxílio do *software* Paleontological Statistical – PAST3 (HAMMER et al. 2003).

5. RESULTADOS

As variáveis biométricas das 47 fêmeas capturadas em campo (média, desvio padrão e a amplitude das variáveis) estão registradas na Tabela 1.

Tabela I - Biometria e parâmetros morfométricos das fêmeas e ovos de *Podocnemis expansa*, capturadas durante o período reprodutivo de outubro de 2017, no Tabuleiro de Monte Cristo-Aveiro, Pará. Peso = massa corpórea da fêmea; CRC = comprimento retilíneo da carapaça; PI = Profundidade inicial dos ninhos; PF = Profundidade final dos ninhos; Número de ovos; Massa média individual (g); Massa total estimada da ninhada (kg); D.P = Desvio padrão; N = Número de amostra.

Variáveis	Média ± D.P	Amplitude	N
Peso (Kg)	24,7 ± 4,48	16,2 - 35,5	47
CRC (cm)	63,4 ± 3,75	55,3 - 74,4	47
PI (cm)	49,41 ± 9,46	25 - 80	47
PF (cm)	49,41 ± 9,62	47 - 90	47
Número de ovos	83,8 ± 16,3	52 - 120	470
Massa individual (g)	37,8 ± 3,9	35,3 - 43,4	470
Massa da ninhada (Kg)	3,18 ± 0,74	1,99 - 4,54	47
Diâmetro do ovo (mm)	38,2 ± 3,9	29,8- 45-4	470

Fonte: Wanderley, 2018.

Foi observado que o tamanho retilíneo da carapaça apresentou relações positivas com o tamanho da ninhada e a massa estimada. O tamanho retilíneo da carapaça apresentou correlação com o tamanho da ninhada ($r^2 = 0,15$ $p < 0,005$; Tabela II; figura 5A), portanto fêmeas com carapaças maiores podem produzir grandes quantidade de ovos. A massa média do ovo (g) apresentou relações com o tamanho retilíneo da carapaça ($r^2 = 0,04$ $p < 0,01$ figura 5B). O comprimento retilíneo da carapaça apresentou relações positivas com a massa estimada da ninhada ($r^2 = 0,2$ $p < 0,001$; Tabela II; figura 5C). Obtivemos relações positivas e significativas para a massa corpórea da fêmea (Kg) entre a morfometria dos ovos. Foi observado relações significativas entre a massa corpórea da fêmea e o tamanho da ninhada ($r^2 = 0,22$; $p < 0,0008$ Tabela II; figura 5D), ($r^2 = 0,12$; $p < 0,013$ Tabela II; figura 5E), conseqüente um maior investimento de energia da fêmea na massa da ninhada. A relação entre a massa corpórea da fêmea (Kg) com a massa total estimada apresentou uma melhor correlação ($r^2 = 0,31$; $p < 0,0001$ Tabela II; figura 5F).

Não foi observado relações entre as variáveis CRC e Peso quando comparadas com a profundidade inicial e profundidade final dos ninhos (Figura 6).

Tabela II. Regressões lineares entre as variáveis, CRC = comprimento retilíneo da carapaça, Peso = massa corpórea da fêmea. Valores de P significativos em negrito: número de ovos, tamanho médio dos ovos, massa total dos ovos.

Variáveis	CRC		PESO	
	P	r ² adj.	P	r ² adj.
Tamanho da ninhada	0,005	0,15	0,0008	0,22
Massa total estimada	0,001	0,20	0,0001	0,31
Massa média do ovo	0,01	0,4	0,012	0,13
Profundidade inicial dos ninhos	0,3	0,01	0,6	0,004
Profundidade final dos ninhos	0,9	0,0003	0,9	0,0001

Fonte: Wanderley, 2018.

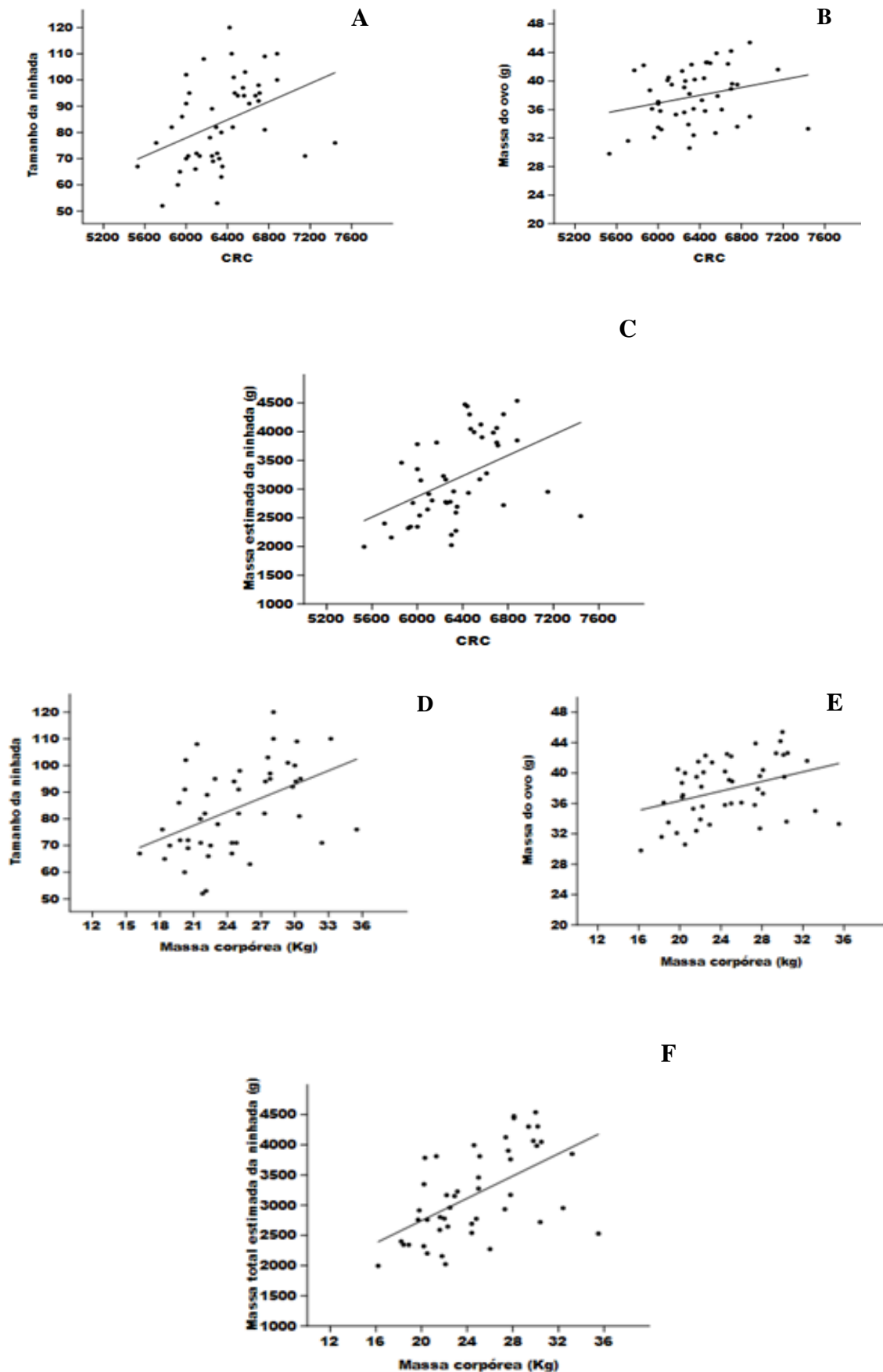


Figura 5. Regressões linear. CRC = Comprimento retilíneo da carapaça; Massa corpórea = Peso. A- Regressão linear entre CRC e tamanho da ninhada; B- Regressão linear entre CRC e massa média do ovo; C- Regressão linear entre CRC e massa estimada da ninhada; D- Regressão linear entre peso e tamanho da ninhada; E- Regressão linear entre peso e massa média do ovo; F- Regressão linear entre peso e massa estimada da ninhada.

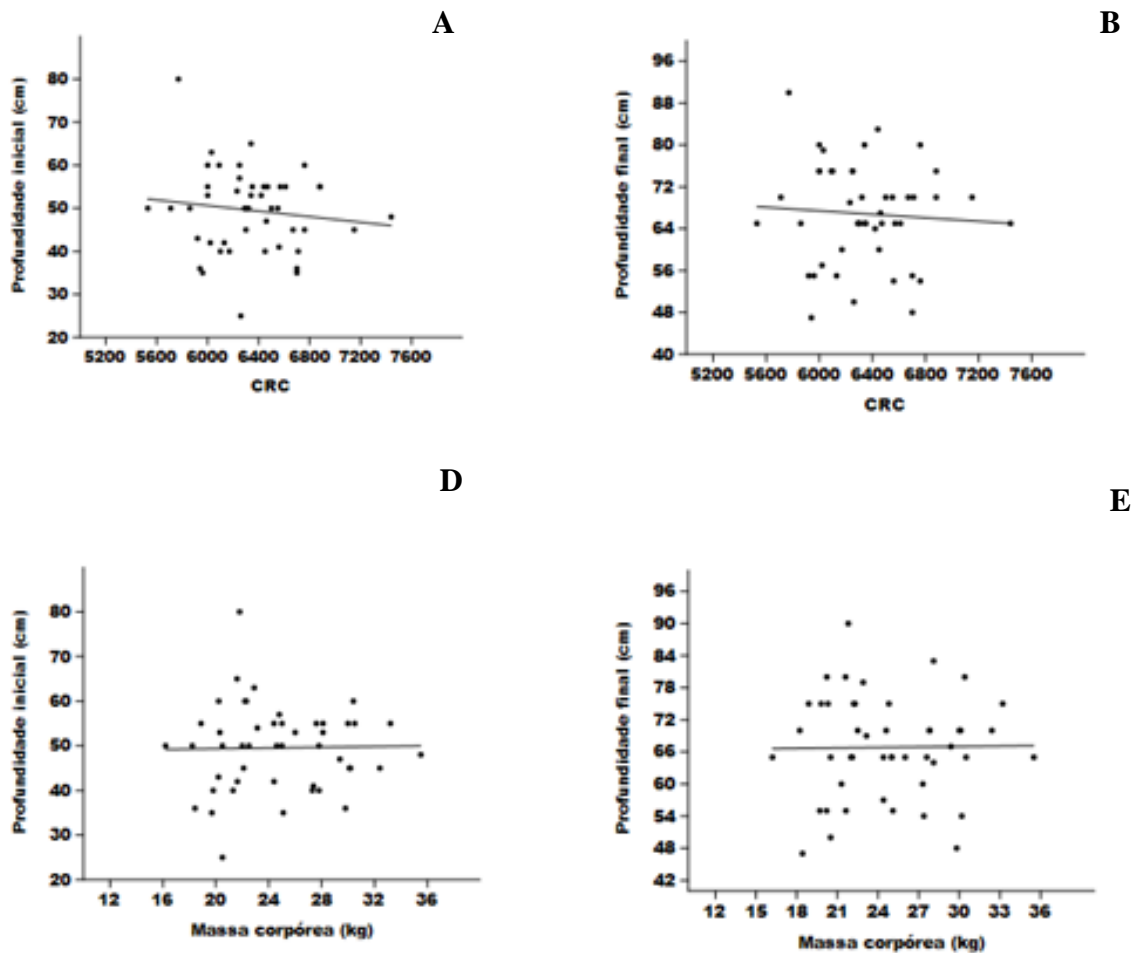


Figura 6. Regressões lineares. CRC e Peso comparado com as profundidades dos ninhos.

6. DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a variação de investimento reprodutivo de *Podocnemis expansa* em função do tamanho da fêmea. Segundo Alho et al (1979), *Podocnemis expansa* produz grande quantidade de ovos, característica que pode estar relacionada positivamente com o tamanho corpóreo das fêmeas. O tamanho da postura de *P. expansa* varia entre diferentes regiões da Amazônia brasileira, apresentando posturas com média entre 95 ovos em Palmas, Tocantins (Malvásio, 2001); 103 ovos para o rio Crixás-Açu, Goiás (Bonach, 2006) e 134 no rio Trombetas (Alho; Pádua, 1982). Valenzuela (2001) registrou tamanho médio de postura encontrados no rio Caquetá (Colômbia) de 184 ovos. Nas praias do rio Orinoco (Venezuela) encontraram até 150 ovos em ninhadas (Mosqueira-Manso, 1945; Roze, 1964). A média da postura do presente estudo foi de $83,8 \pm 16,3$ ovos (52 - 120 ovos), valor menor aos

diversos estudos realizados na Amazônia. Para Carvalho (2012) a média de ovos para o rio Tapajós é considerada baixa, o que nos leva a inferir que fêmeas mais jovens podem estar ingressando e reproduzindo menos em quantidade. De acordo com Vanzolini (2003) existe uma alta diferença nas médias de postura entre vários rios. Tais diferenças na quantidade de ovos sugere que fêmeas com tamanhos diferentes, desovam numerosas quantidades de ovos de uma única vez, as diferenças encontradas e a variação no tamanho da ninhada ocorrem de acordo com as características de cada população.

Neste estudo a média da massa da ninhada e a massa individual dos ovos, corrobora aos encontrados por Pantoja Lima (2007) na Reserva Biológica do Abufari-Amazonas, com média de $36,48 \pm 6,36$ gramas por ovo. Carvalho (2012) encontrou média de 32,18 gramas para o tabuleiro de Monte Cristo, as diferenças podem estar relacionada com a baixa pluviosidade e o nos anos mais secos podem condicionar a produção de ovos com massa menor. Existem variações no tamanho de massa do ovo em diferentes áreas da Amazônia. Salera Júnior (2006) no rio Javaés encontrou ovos com média de 39 gramas por ovo, e para o rio Orinoco a média de 40 gramas, como observado por Ojasti (1971).

No presente estudo, as fêmeas capturadas apresentaram média de comprimento retilíneo da carapaça de $63,4 \pm 3,75$ cm, e peso médio de $24,7 \pm 4,48$ kg. Os valores de tamanho da carapaça corroboram os encontrados por (Carvalho 2012) para o tabuleiro de Monte Cristo, onde as fêmeas capturadas apresentaram média de 64,9 cm. Para o rio Araguaia, as fêmeas apresentaram média de comprimento retilíneo de carapaça de $64,04 \pm 3,9$ cm, e massa corpórea de $24,9 \pm 3,1$ kg (Cantarelli, 2006). Valores superiores foram encontrados por Portelinha (2010), onde as fêmeas capturadas possuíam o comprimento da carapaça com média de $71 \pm 4,6$ cm, e massa média da fêmea de $29,1 \pm 5,8$ kg. As fêmeas do rio Tapajós não atingem o tamanho máximo como é descrito para a espécie de *P. expansa*, podendo ser característica ecológica atual dessa população, resultando na diminuição do investimento reprodutivo. Na Amazônia, diferenças de tamanho das fêmeas e sua relação com o investimento reprodutivo pode estar associada aos distintos tipos de água e sua produtividade, conforme observado para *P. unifilis* (MIORANDO, 2016).

Os estudos de alometria reprodutiva são importantes para a manutenção das populações de quelônios, considerando que fêmeas de tamanhos maiores contribuem em ninhada com mais ovos e filhotes maiores, fazendo referência à hipótese *bigger is better* “maior é melhor” (Haskell et al. 1996; Janzen et al. 2000; Pignati & Pezutti, 2012). De acordo Peters (1983) o tamanho da ninhada aumenta conforme a massa da fêmea, aumentando a taxa

de nascimento dos filhotes e a mortalidade de filhotes menores, levando em conta que fatores ambientais podem influenciar no tamanho da ninhada e no sucesso de eclosão.

Os resultados do presente estudo demonstraram que fêmeas com maior massa corporal produziram ninhadas maiores, principalmente quanto ao número de ovos. Estes resultados indicam que a fêmea, conforme aumenta seu tamanho corpóreo, tem uma estratégia reprodutiva de investir, sobretudo no aumento da quantidade de filhotes, e menos no tamanho do filhote. Isto é esperado visto que o tamanho da abertura pélvica representa uma limitação para o tamanho do ovo (Congdon & Gibbons, 1987), então existe um tamanho máximo que o ovo pode medir para poder ser expelido, enquanto o número de ovos pode aumentar conforme o suporte da cavidade corpórea aumenta. Concentrações hormonais ao longo da idade da fêmea também podem explicar variação no tamanho do ovo produzido, mesmo entre fêmeas de tamanho similar, mas de idades diferentes (BOWDEN et al, 2004). O crescimento de tartarugas diminui consideravelmente após a iniciação reprodutiva, o que faz com que fêmeas de idades diferentes possam apresentar um tamanho similar.

Portelinha et al. (2013), encontrou relações positivas entre o tamanho e massa da ninhada em relação à massa corporal da fêmea e o tamanho da carapaça de *P. expansa* no rio Javaés, estado de Tocantins. Pantoja Lima (2007) em seus estudos com fêmeas de *P. unifilis* constatou um maior investimento no tamanho da ninhada do que na qualidade dos ovos, quando relacionado com a massa corporal da fêmea. Nos estudos para a população de *P. unifilis* na várzea do rio Amazonas, apresentaram relações significativas tanto no parâmetro do tamanho corporal, quanto à massa da corpórea da fêmea, quando relacionadas às variáveis do ovo, indicando que as medidas são influenciadas conforme a fêmea cresce em seu tamanho, a sua massa corporal aumenta. Neste mesmo estudo, as maiores fêmeas de *P. unifilis* depositaram ninhadas e ovos maiores, conseqüentemente gerando filhotes maiores, influenciando nas chances de sobrevivência da prole (Pignati & Pizzuti; 2012). Conforme Fachín-Terán & Von Mülhen (2003), a quantidade de ovos encontrados em áreas de várzea são elevados, devido à renovação dos solos e riquezas de nutrientes carregados pelos rios. Isto influencia para uma maior disponibilidade de alimentos, contribuindo para o incremento corporal das fêmeas, e refletindo melhor no seu investimento reprodutivo.

As variáveis do tamanho corporal das fêmeas (CRC e massa) do presente estudo apresentaram relação significativa com as variáveis de tamanho e peso dos ovos, exceto a relação entre comprimento retilíneo da carapaça e massa média do ovo. Isso indica que o tamanho da fêmea influencia no tamanho das ninhadas. A massa corporal foi a variável que apresentou a melhor relação, sendo a mais indicada para estimar o tamanho e massa da

ninhagem de *P. expansa* no rio Tapajós. Esta informação é útil para o planejamento simplificado de coleta de dados que pode ser atribuído aos monitores de praia, com a tomada de uma medida simples de peso da fêmea após a atividade de postura. Contudo, ainda é necessário compreender como estas relações variam entre anos e ter uma maior coleta de dados para aumentar a confiança das estimativas. Na Colômbia, Valenzuela (2001), não encontrou relação significativa entre a massa da fêmea e a massa estimada da ninhada, demonstrando que pode haver variações e que maior coleta de dados ainda é necessária. Em outras áreas, outras variáveis da fêmea apresentaram melhor relação com variáveis da ninhada.

Os resultados deste estudo demonstram a importância de estudos em longo prazo, para as fêmeas de *P. expansa*, possibilitando um melhor conhecimento de estratégia reprodutiva da espécie, e a identificação de classes com maiores ninhadas, uma maior produção de filhotes e sobrevivência da prole. Essas informações são fundamentais para os projetos de conservação e manejo de quelônios da Amazônia.

CONCLUSÕES

A massa e tamanho da carapaça da fêmea foram positivamente relacionados com o tamanho da ninhada, tamanho médio dos ovos e a massa total estimada dos ovos. Portanto fêmeas maiores investiram mais em suas ninhadas, assim produzindo ovos maiores e mais pesados, possivelmente influenciando na sobrevivência dos filhotes. A massa da fêmea de *Podocnemis expansa* mostrou ser a variável mais confiável para estimar o investimento reprodutivo na população que desova no Tabuleiro de Monte Cristo. Diante dos resultados, idealmente é indicada a realização de futuros estudos para obter dados de taxa de eclosão e sobrevivência dos filhotes a fim de esclarecer o efeito da estratégia reprodutiva sobre a dinâmica populacional, contribuindo para as práticas de manejo dos programas de conservação da espécie.

REFERÊNCIAS

- ALFINITO, J. 1975. **A tartaruga verdadeira do Amazonas e sua criação**. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará – FCAP, Informe Técnico, Belém, n. 5. 68 p.
- ALHO, C J. R; PÁDUA, L. F. M. **Sincronia entre o regime de vazante do rio e o comportamento de nidificação da tartaruga da Amazônia *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae)** 323p, 1982.
- ALHO, C.J.R.; CARVALHO, A.G.; PÁDUA, L.F.M. **Ecologia da tartaruga-da-amazônia e avaliação de seu manejo na Reserva Biológica do Trombetas**. *Brasil Florestal*, v.38, p.29-47, 1979.
- ALHO, C. J.; DANNI, T. M. S. & PÁDUA, L. F. M. 1985. **Temperaturedependent Sex Determination in *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae)**. *Biotropica* 17(1):75-78.
- ALMEIDA, D.P. **Aprendizagem significativa em espaços educativos: o uso dos quelônios como tema facilitador**.
- ANDRADE, M. **Pratos, lendas, estórias e superstições de alguns peixes do Amazonas (Folclore do peixe do Amazonas)**. Manaus: Edição Governo do Estado, 1988. 593 p.
- ANDRADE, P.C.M. 2008. **Criação e Manejo de Quelônios no Amazonas**. Provárzea/IBAMA, Manaus. 528 p.
- BATAUS Y. S. L. 1998. **Estimativa de parâmetros populacionais de *Podocnemis expansa* (SCHWEIGGER, 1812) no rio Crixas-açu (GO) a partir de dados biométricos**. Tese (Mestrado) – Faculdade de Ecologias, Universidade Federal de Goiás, UFG, Goiânia, GO. 58p.
- BERNHARD R. VOGT R. **PROTEÇÃO DE AREA DE DESOVA DE QUELONIOS** <https://issuu.com/felipecostaq/docs/cartilha-pdf> acesso 01/01/2018 as 10:29.
- BERNHARD, R. **Biologia reprodutiva de *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Pelomedusidae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil**. Dissertação de Mestrado – INPA/UA. Manaus, 2001.
- BONACH, K. PIÑA, C. I. & VERDADE, L. M. **Allometry of reproduction of *Podocnemis expansa* in Southern Amazon basin**. *Amphibia-Reptilia*. 2006.

BOWDEN R. M.; H. K. HARMS, R. T. PAITZ and F. J. JANZEN. **Does optimal egg size vary with demographic stage because of a physiological constraint.** *Functional Ecology* - 2004 18 , p522–529.

CANTARELLI, V. H. **Alometria Reprodutiva da Tartaruga-da-Amazônia *Podocnemis expansa*: bases biológicas para o manejo.** Dissertação de Doutorado 2006 – Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo.

CAGLE, F.R. 1946. **The Growth of Slider Turtle, *Pseudemys scripta elegans*.** *Amer. Mid. Natur.* 36: 685-729.

CARR, A. & GIOVANNOLI. **1957- The and migrations of sea turtles.**2. Results of field workin Costa Rica, 1955.

CONGDON, J.D.; GIBBONS, J.W. Egg components and reproductive characteristics of turtles: relationship to body size. ***Herpetologica***, Emporia, v. 41, n.12, 195p-1985.

CONGDON, J.D.; GIBBONS, J.W. **Morphological constraint on egg size: A challenge to optimal egg size theory?** (parental investment/reproduction/turtles). *Proc. Nati.Acad. Sci. USA* Vol. 84, pp. 4145-4147, *Ecology*. June 1987.

CLARK, D.B e GIBBONS, J.W. 1969. **Dietary shift in the turtle *Pseudemys scripta* (Schoepff) from youth to maturity.** *Copeia*:706

DOL'NIK, V. R. **Allometry of Reproduction in Poikilothern and Homoiothern Vertebrates.** *Biological Bulletin*, Boston, v. 27, 2000.

DUPRE, A.; DEVAUX, B.; BONIN, F. **Turtle of the world.** London: A & C Black Publishers, 2007. 416p.

ERNEST, C.H.; BARBOUR, R.W. **Turtles of the World.**Washington: Smithsonian Institution Press, 1989. 313p.

FACHÍN-TERÁN, A & E. M VON MÜLHEN. 2003. **Reproducción de la taricaya *Podocnemis unifilis* Troschel 1848 (Testudines: Podocnemididae)** en la várzea del medio Solimões, Amazonas, Brasil. *Ecología Aplicada* 2: 125–132.

FACHÍN-TERÁN, A. **Situação da tartaruga-da-Amazônia *Podocnemis expansa* na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, amazonas, Brasil.**

- FACHÍN-TERÁN, A. **Preservação de quelônios aquáticos com participação comunitária na reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá**, Amazonas, Brasil, 2001.
- FANTIN, C. **Desenvolvimento de marcadores moleculares de microsatélites para o estudo do sistema reprodutivo em três espécies de tartarugas do gênero Podocnemis**, 2008. 2p.
- FERREIRA JÚNIOR, P. D., GUIMARAES, O.S.; MALVASIO, A. **The influence of geological factors on reproductive aspects of *Podocnemis unifilis* (Testudine, Pelomedusidae)**, on the Javaés river, Araguaia National Park, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, Leominster, v. 4, n. 3, p. 626-634, 2003.
- FERREIRA JÚNIOR, P.D. **Aspectos Ecológicos da Determinação Sexual em Tartarugas** 140p
- FERRI, Vincenzo. 2002. **Turtle e Tortoises: a firefly guide** . Firefly Books. 256p.
- GIBBONS, J.W.; E.D. SCOTT; T.J. RYAN; K.A. BUHLMANN; T.D. TUBERVILLE; B.S. METTS; J.L. GEENE; T. MILLS; Y. LEIDEN; S. POPPY; C.T. WINNE. **The global decline of reptiles, déjà vu amphibians**. BioScience. 2000.
- JANZEN, F. J.; TUCKER, J. K. & PAUKSTIS, G. L. 2000. **Experimental analysis of an early life-history stage: selection on size of hatchling turtles**. *Ecology* 81:2290-2304
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2003. **Paleontological Statistics - PAST**. Version 1.18. <http://folk.uio.no/ohammer/past>.
- HASKELL, A.; GRAHAM, T. E.; GRIFFIN, C. R. & HESTBECK, J. B. 1996. **Size related survival of headstarted redbelly turtles (*Pseudemys rubriventris*) in Massachusetts**. *Journal of Herpetology* 30:524- 527.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 1989a.
- IBAMA. **Manejo conservacionista e monitoramento populacional de quelônios amazônicos** / Rafael Antônio Machado Balestra, Organizador. Brasília: IBAMA, 2016.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Programa Quelônios da Amazônia** – Brasília, 2016 IBAMA, 14 p.
- IBDF. **Preservação da Tartaruga Amazônica**. Belém: IBDF, 1973.
- IVERSON, J.B. 1992. *A revised checklist with distribution maps of the turtles of the world*.

- LACHER JUNIOR., T. E.; ALHO, C. J. R.; PEREIRA, I. G. T. **The relation between cloacal temperature and ambient temperature in five species of brazilian turtles.** Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, [S.l.], v. 46, n. 3, p. 563-566,1986.
- LANZER, R.; SCUR,L. (Org.). In: **Atlas socioambiental dos municípios de Cidreira, Balneário Pinhal e Palmares do Sul. Caxias do Sul:** EDUCS. p. 175-184, 2013.
- LATRUBESSE, EDGARDO M.; STEVAUX, JOSÉ C.; SINHA, RAJIV. 2005. **“Tropical rivers”**. In: Geomorphology, v.70. Elsevier, pp. 187-206.
- LEGLER, J.M. **Morphology and Physiology of the Chelonia.** In: Glasby, C.J.; Ross, G.J.B. & Beesley, P.L. (Eds.). Fauna of Australia, 1993. v.2A, cap.16, p.108-119.
- LUZ V.L.F. 2005. **Criação comercial de tartaruga e tracajá: manual técnico.** Sebrae, Cuiabá. 72p.
- MALVASIO, A. **Aspectos do mecanismo alimentar e da biologia reprodutiva em Podocnemis expansa (SCHWEIGGER, 1812), Podocnemis unifilis (TROSCHER, 1848) e P. sextuberculata (CORNALIA, 1809) (Testudines, Pelomedusidae).** 2001. Tese (Doutorado) –Faculdade de Zoologia, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, SP. 199p.
- MARTINS.M, MOLINA.F.B. **Panorama geral dos repteis ameaçados no brasil,** 1p.
- MIORANDO, P.S. **Ecologia comparara do Tracajá, Podocnemis unifilis (Testudine,Podocnemididae), em água branca e água clara na bacia amazônica - 2016.**
- MOLINA, F.B. **Observações sobre a biologia e comportamento de Phrynops geoffroanus (Schweigger,1812) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae).** São Paulo. 1989. 185p. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- MOLINA, F.B.; ROCHA, M.B. **Identificação, caracterização e distribuição dos quelônios da Amazônia Brasileira.** Apostila da aula ministrada no mini-curso “Metodologia de Pesquisa e Classificação de Quelônios”, realizado durante o “XI Encontro Sobre Quelônios da Amazônia”. CENAQUA/IBAMA, Belém – PA, 1996.
- MOSQUEIRA MANSO, J.M. **Las tortugas del Orinoco.** Ensayos biológicos de la Arrau (*Podocnemis expansa*). Cuadernos Verdes, Caracas, n. 2, 43p. 1945.
- MITTERMEIER, R.A. **South America’s river turtles: saving them by use.** Oryx, Cambridge p.222- 230, 1978.
- MITTERMEIER, R.A.; WILSON, R.A. 1974. **Redescription of Podocnemis erythrocephala (SPIX, 1824) an Amazonian Pelomedusid Turtle.** Pap. Avulsos Zool. 28:147-162.

- OJASTI, J. 1993. **Utilización de la fauna Silvestre de América Latina**. Guía FAO Conservation 25:1-248.
- ORR, R.T.1986. **Biologia dos Vertebrados**. 5ª Ed. São Paulo
- PANTOJA LIMA, J. **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**. 2007. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas.
- PACKARD, G.C., MILLER, K., PACKARD, M.J., AND BIRCHARD, G.F. **Environmentally induced variation in body size and condition in hatchling snapping turtles (*Chelydra serpentina*)**. Canadian Journal of Zoology, Ottawa, v.77, p 278 - 1982.
- PEARSE, D. E.; DASTRUP, R. B.; HERNANDEZ, O.; SITES Jr, J. W. **Paternity in an Orinoco Population of Endangered Arrau River Turtles, *Podocnemis expansa* (Pleurodira; Podocnemididae), from Venezuela**. Chelonian Conservation and Biology, v.5, nº 2, p. 232-238, 2006.
- PEREIRA, N. **A Tartaruga Verdadeira do Amazonas**. Resumo informativo. Reedição. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Divisão de Caça e Pesca, 1958. 17 p.
- PETERS, R. H. **The ecological implications of body size**.1983. Cambridge, Cambridge University, 329p.
- PEZZUTI, J. C. B.; LIMA, J. P.; SILVA, D. F.; BEGOSSI, A.; **Uses And Taboos Of Turtles And Tortoises Along Rio Negro, Amazon Basin**. Journal of Ethno biology, 3d, 2010.
- PIGNATI, M. T.; PEZZUTI, J. C. B.; **Alometria reprodutiva de *Podocnemis unifilis* (Testudines: Podocnemididae) na várzea do baixo rio Amazonas, Santarém, Pará, Brasil**. Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, 2012.
- PORTAL, R.R.; CARDOSO, B.B.; BONACH, K.; ESTEVES, F.C.C. **Ecologia e Conservação da Tartaruga verdadeira, *Podocnemis expansa* Schweigger, 1812 (chelonina, pelomedusidae), no arquipélago dos camaleões, Afuá-Pa, Brasil**. 2007. 56p.
- PORTELINHA, T.C.G. **Estudo das populações de *Podocnemis expansa* e *Podocnemis unifilis* no rio Javaés, Tocantins 2007**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Fundação Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 75 p.

POUGH, F.H.; HEISER, J.B. ; McFARLAND, W.N., 1993. **A Vida dos Vertebrados**. Atheneu Editora – 2 ed. São Paulo (SP), 839 p.

POUGH, F.H.; HEISER, J.B.; JANIS,C.M. **A vida dos vertebrados**. 4.ed. São Paulo: Atheneu Editora. 684p. 2008.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER J. B. 2003. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2003. 699 p.

PRESTON, K. A.; ACKERLY, D. D. **The evolution of allometry in modular organisms**. In: Pigliucci, m.; Preston, k. a. eds. **Phenotypic Integration: Studying the Ecology and Evolution of Complex Phenotypes**. New York, Oxford University Press. 2004.

PRITCHARD, P. C. H. **Encyclopedia of turtles**. New Jersey: Neptune, 1979. 875p.

PRITCHARD, P. C. H.; TREBBAU, P. **The turtles of Venezuela**. Sociedade para Estudo de Anfíbios e Répteis, v. 1, 1984. 403-415 p.

PROJETO QUELÔNIOS DA AMAZÔNIA 10 ANOS. Brasília: IBAMA, 1989. 119 p.

ROCHA, B. B. S. **Diversidade Genética da Tartaruga da Amazônia** (*Podocnemis expansa* Schweigger, 1812) na Bacia Hidrográfica Tocantins-Araguaia. Iniciação Científica - PIBIC/ICMBio, Ministério do Meio Ambiente Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios, Brasília, 2011.

ROZE, J. A. **Pilgrim of the river**. Natural History, New York, v. 73 n.7, p. 35, 1964.

RUEDA-ALMONACID JV, CARR JL, MITTERMEIER RA, RODRÍGUEZ MAHECHA JV, MAST RB, VOGT RC, RHODIN AGJ, OSSA-VELÁSQUEZ JDELA, RUEDA JN, MITTERMEIER CG (2007) **as Tortugas y Los Cocodrilianos de los Países Andinos del Trópico Panamericana, Formas e Impresos**. Bogotá, Colombia. 538 p.

SANTOS, C.F. M., FIORI, M. M. - **A carne, gordura e ovos 2015 – 18p**.

SALERA, JR., G.; ARAÚJO, L. S.; SOUZA, M. P. 2009. **Projeto Quelônios nas Escolas**. Gurupi, Tocantins. 19p.

SALERA JR., G. 2005. **Avaliação da biologia reprodutiva, predação natural e importância social em quelônios com ocorrência na bacia do Araguaia**. Dissertação

(Mestrado em Ciências do Ambiente) – Fundação Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, TO. 191p.

SANTOS, E. **Anfíbios e répteis do Brasil (vida e costumes)**. 4. ed. Belo Horizonte: Villa Rica Editora, 1994. 263p.

SBH- SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA

[https://www.researchgate.net/publication/289504875 Repteis brasileiros Lista de especies 2015](https://www.researchgate.net/publication/289504875_Repteis_brasileiros_Lista_de_especies_2015) Acesso dia 06/01/2018 as 17:30

SCOLES, R. **Caracterização ambiental da bacia do Tapajós** (*PDF Download Available*). [https://www.researchgate.net/publication/309778972 Caracterizacao ambiental d a bacia do Tapajos](https://www.researchgate.net/publication/309778972_Caracterizacao_ambiental_da_bacia_do_Tapajos) (accessed Apr 18 2018).

SHAFFER, H. B.; MEYLAN, P.; MCKNIGHT, M. L. **Tests of turtle phylogeny: molecular, morphological, and paleontological approaches**. *Systematic Biology*, v. 46, n. 2, p. 235-268, 1997.

SILVA, C.S.; MELO, D.S.; RODRIGUES, E.C.P.G. et al. **Consumo de produtos da fauna silvestre na cidade de Manaus. 1997. 24p. Trabalho apresentado à disciplina Conservação e Manejo de Fauna Silvestre**. Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade do Amazonas, Manaus, 1997.

SMITH, N.J.H. 1979. **Aquatic turtles of Amazonia: An endangered resource**. *Biology Conservation*, 16(3):165-1979.

STORER, T.I., USINGER, R.L., STEBBINS, R.C. & NYBAKKEN, J.W. 1989. **Zoologia Geral**. Sexta Edição Revista e Aumentada (Segunda Reimpressão). Companhia Editora Nacional. 816p, 2000.

SOUZA, F.L. **Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros** (Testudines, Chelidae) 1p.

TERÁN, A. F. **Participação comunitária na preservação de praias para reprodução de quelônios** 2p.

THORBJARNARSON, J.; PÉREZ, N.; ESCALONA, T. 1993. **Nesting of Podocnemis unifilis in the Capanaparo River, Venezuela**. *Journal of Herpetology* 27:344-347.

TRIVERS, R. L. 1972. **Parental investment and sexual selection**. In: Cambell, B. G. ed. *Sexual Selection and the Descent of Man*. New Jersey, Transaction Publishers. p. 136-179.

- VAN DIJK, P. P.; IVERSON, J.; RHODIN, A.; SHAFFER, H.; BOUR, R. Turtle Taxonomy Working Group. **Turtles of the World**. 7th Ed. Annotated Checklist of Taxonomy, Synonymy, Distribution with.
- VALENZUELA, N. **Multiple paternity in side-neck turtles *Podocnemis expansa*: evidence from microsatellite DNA data**. *Molecular Ecology*, v. 9, p. 99-105, 2000.
- VALENZUELA, N. **Maternal effects on life history traits in the Amazonian giant river turtle *Podocnemis expansa***. *Journal of Herpetology*, v 35 n. 3, p. 368-378, 2001.
- VANZOLINI, P.E. (1967) **Notes on the nesting behavior of *Podocnemis expansa* in the Amazon Valley** (Testudines, Pelomedusidae). In Pap. Avulsos, Zool; 1-215p; (São Paulo).
- VERÍSSIMO, J. 1970. **A pesca na Amazônia**. Belém: Universidade Federal do Pará, 130p.
- VIANNA, C. **A Tartaruga no Contexto Histórico da Amazônia Brasileira**. In: **VIII encontro sobre quelônios da Amazônia**, 1991, Belém: Sociedade de Preservação aos Recursos Naturais e Culturais da Amazônia-SOPREM, 1991. p. 2-7.
- VOGT, R. C. **Tartarugas da Amazônia**. Lima, Peru, 2008.
- VOGT, R.C.2001. **Turtles of Rio Negro**. In: Chao, N.L.; Petry, P.; Prang, G.; Sonneschien, L.; Thusty, M. (Eds). *Conservation and management of ornamental fish resources of the Rio Negro Basin, Amazônia, Brasil- Projeto Piaba*. Universidade do Amazonas, Manaus Brasil. p. 245-262.