



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE-IEAA
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

ALOMETRIA REPRODUTIVA DA TARTARUGA-DA-AMAZÔNIA
Podocnemis expansa (Schweigger, 1812), TRACAJÁ *Podocnemis unifilis*
(Troschel, 1848) E IAÇÁ *Podocnemis sextuberculata* (Cornalia, 1849) NA
PRAIA DO JAMANDUÁ, MÉDIO RIO PURUS NO MUNICÍPIO DE
CANUTAMA, SUDOESTE DO AMAZONAS

HUMAITÁ-AM

2020



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE-IEAA
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

MARIA DO CARMO ROBERTO ARAUJO

**ALOMETRIA REPRODUTIVA DA TARTARUGA-DA-AMAZÔNIA
Podocnemis expansa (Schweigger, 1812), TRACAJÁ *Podocnemis unifilis*
(Troschel, 1848) E IAÇÁ *Podocnemis sextuberculata* (Cornalia, 1849) NA
PRAIA DO JAMANDUÁ, MÉDIO RIO PURUS NO MUNICÍPIO DE
CANUTAMA, SUDOESTE DO AMAZONAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas (IEAA/UFAM), como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais. Linha de pesquisa 1: Componentes e Dinâmicas dos Ecossistemas com ênfase no Bioma Amazônico.

Orientador: Prof^o. Dr. Marcelo Rodrigues dos Anjos

Coorientador: Prof^o Dr. Paulo Cesar Machado Andrade.

HUMAITÁ-AM

2020

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A663a Araujo, Maria do Carmo Roberto
Alometria reprodutiva da tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), tracajá *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) e iaçá *Podocnemis sextuberculata* (Cornalia, 1849) na praia do Jamanduí, médio rio Purus no município de Canutama, Sudoeste do Amazonas / Maria do Carmo Roberto Araujo . 2020
100 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Marcelo Rodrigues dos Anjos
Coorientador: Paulo Cesar Machado Andrade
Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Conservação. 2. Quelônios. 3. *Podocnemis*. 4. Equilíbrio ecológico. 5. Manejo reprodutivo. I. Anjos, Marcelo Rodrigues dos. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

MARIA DO CARMO ROBERTO ARAUJO

ALOMETRIA REPRODUTIVA DA TARTARUGA-DA-AMAZÔNIA *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), TRACAJÁ *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) E IAÇÁ *Podocnemis sextuberculata* (Cornalia, 1849) NA PRAIA DO JAMANDUÁ, MÉDIO RIO PURUS NO MUNICÍPIO DE CANUTAMA, SUDOESTE DO AMAZONAS

Dissertação submetida à comissão examinadora do programa de pós-graduação em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Amazonas-UFAM, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Aprovada em 30 de Novembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Rodrigues dos Anjos
PPGCA-IEAA/UFAM - Presidente/Orientador

Prof^a. Dr^a. Cleópatra Alves da Silva Caldeira
UNIR - Membro Externo

Prof. Dr. João Ânderson Fulan
UFSCar - Membro Externo

HUMAITÁ-AM
2020

Dedico a todos e todas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, em especial a Deus que sempre me deu forças para que eu continuasse em frente, aos meus pais e irmãos que sempre me apoiaram e acreditaram no meu potencial e ao meu orientador Prof^o. Dr. Marcelo Rodrigues dos Anjos e Coorientador Prof^o Dr. Paulo Cesar Machado Andrade pela paciência, orientação e ajuda em tudo. Sem ajuda dos outros não fazemos nada, por mais que alguns ainda tenham a ilusão do contrário.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela fé, força e saúde, incentivando-me todos os dias a superar obstáculos ao longo dessa caminhada.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado que permitiu dedicação exclusiva ao projeto, sem a qual esta pesquisa não teria sido possível.

Ao meu orientador, Professor Dr. Marcelo Rodrigues dos Anjos e ao meu Coorientador Professor Dr. Paulo Cesar Machado Andrade, por sua dedicação, auxílio, por compartilhar seu conhecimento e confiar no meu trabalho.

Aos membros da banca examinadora Professor Dr. João Ânderson Fulan e Professor Dr. Marcos André Braz Vaz, por suas colaborações a este trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente — Universidade Federal do Amazonas (IEAA/UFAM), pela contribuição deixada em minha vida profissional e pessoal.

Ao Professor Dr. Rodrigo Tartari da Universidade Estadual de Maringá Campus de Umuarama, pela confecção dos mapas da área de estudo.

À Secretaria do Meio Ambiente Josélia Almeida Lira, que não mediu esforços para a realização deste trabalho, e aos colegas fiscais de praia da Área de proteção Ambiental do Jamanduí- Canutama-AM, meu muito obrigada.

Ao Prefeito do Município de Canutama o Sr. Otaniel Lira por toda a sua ajuda.

À Sandra Helena Azevedo, da Família Pé-de-Pincha por seus ensinamentos e dedicação para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus pais, pelos longos anos de comprometimento, dedicação, esforços e pelo amor incondicional.

Aos meus irmãos por serem minha maior fonte de incentivo e esperança.

Ao meu esposo, pelo carinho, paciência e compreensão, por estar ao meu lado, apoiando e incentivando-me.

Aos meus colegas do PPGCA, pela amizade, companheirismo, por estarem ao meu lado no decorrer dessa caminhada, compartilhando de momentos alegres e tristes.

A todas as pessoas que, de forma direta ou indireta, contribuíram para que este trabalho fosse realizado, gratidão a todos.

RESUMO

Os quelônios têm papel importante na região norte como fonte proteica e pelo seu papel ecológico na natureza como espécies-chave mantendo o equilíbrio ecológico. Os ovos e tartarugas jovens são fonte de proteínas para vários outros grupos (mamíferos, aves, répteis e peixes). As tartarugas ao ingerirem grandes quantidades de matéria orgânica morta atuam na dispersão de sementes e frutos da várzea e do igapó. A presente pesquisa abrangeu um estudo de alometria reprodutiva das espécies Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) e avaliou as características de ninhos, ovos e filhotes de tracajás (*Podocnemis unifilis*) e iaçás (*Podocnemis sextuberculata*) no tabuleiro do Jamanduí, localizada no Município de Canutama-AM no ano de 2019. Para o levantamento dos dados, foram realizadas duas excursões, uma durante o período de nidificação em agosto/2019 e outra no período de nascimento dos filhotes em novembro/2019, com a finalidade de acompanhar o período reprodutivo das três espécies. As fêmeas foram capturadas a noite após desovarem, pelo método de viração, sendo medida a biometria (comprimento e largura retilínea da carapaça, CRC e LRC; comprimento e largura retilínea de plastrão, CRP e LRP; altura, ALT), a pesagem e a marcação com furos na carapaça e plaquetas metálicas, sendo posteriormente soltos. Para estimar o número de ninhos de cada espécie, diariamente, pela manhã percorreu-se a praia para contar, registrar e marcar os ninhos. Foram abertos 33 ninhos de tartaruga, 5 ninhos natural e 11 ninhos de transplante de tracajás e 5 de iaçás para contagem e biometria e pesagem amostral dos ovos. Na época da eclosão, 60 dias depois, foram abertos 33 ninhos de tartarugas, 5 de tracajás natural e 11 do transplante) e 5 de iaçás para contagem dos filhotes vivos, estimativa da taxa de eclosão e biometria amostral (CRC, LRC, CRP, LRP e ALT) e pesagem dos filhotes. Das variáveis registradas de fêmeas, ovos e filhotes foi feita a estatística descritiva e histogramas. Buscou-se as relações entre as variáveis medidas nas fêmeas e nos seus respectivos ovos e filhotes por meio da correlação de Pearson e análise de regressão linear. As fêmeas capturadas apresentaram um peso médio $34,55 \text{ kg} \pm 5,57$ (amplitude 23 – 48 kg) e um comprimento médio da carapaça de $71,16 \pm 4,23 \text{ cm}$ (amplitude 52,5-79,0 cm). A média de ovos por ninho de *P. expansa* foi de 120 ± 16 ovos/ninho (máximo:150; mínimo: 81 ovos. Os ninhos apresentaram profundidade média de $45,39 \pm 11,70 \text{ cm}$ (amplitude 25 – 72 cm). Os filhotes apresentaram em média 25,75 g e 51,26 mm de comprimento retilíneo de carapaça médio. Encontramos apenas as seguintes regressões lineares entre largura dos ninhos e número de filhotes vivos e dias de incubação; largura do plastrão das fêmeas e número de ovos inviáveis e taxa de eclosão, mostrando que quanto maior a fêmea maior a quantidade de ovos, maior o ninho, maior o tempo de incubação e maior o número de ovos inviáveis resultando numa menor taxa de eclosão. Não foram observadas relações lineares significativas entre o tamanho das fêmeas e o dos filhotes.

Palavras-chave: Conservação, Quelônios, *Podocnemis*; Equilíbrio ecológico; Manejo reprodutivo.

ABSTRACT

Turtles play an important role in the northern region as a protein source and for their ecological role in nature as key species maintaining ecological balance eggs and young turtles are a source of protein for several other groups (mammals, birds, reptiles and fishes). Turtles are also important seed and fruit dispersers in floodplains and igapó floodplain forests after ingesting dead organic matter. The current research covered a study of reproductive allometry of tartaruga-da-Amazônia species (*Podocnemis expansa*) and evaluated the characteristics of nests, eggs and hatchlings (*Podocnemis unifilis*) and *iaçás* (*Podocnemis sextuberculata*) in the Jamanduá district, in the municipality of Canutama (Amazonas state) in 2019. The data were analyzed in two excursions: August 2019 (nesting period) and November 2019 (hatching period), with the purpose of monitoring the reproductive period of the species in study. The females were captured at night after laying the eggs by using the turning method and biometrics were performed (length and rectilinear width of the carapace - CRL and LRC; rectilinear length and width of plastron - CRC and LRC; height - ALT) weighing and marking with holes in the carapace and metallic platelets, being subsequently released. In order to estimate the number of nests of each species, in the morning, the beach was visited to count, register and mark the nests. 33 turtle nests were opened, 5 nests of natural *tracajás*, 11 nests of the transplant and 5 of *iaçás* for counting, biometrical measurements and sample weighing of the eggs. At the time of hatching, 60 days later, 33 turtle nests were opened, 5 nests of natural *tracajás* and 11 nests of transplantation and 5 of *iaçás* for counting and biometrics and sample weighing of the eggs. At the time of hatching, 60 days later, 33 nests of turtles, 5 of natural *tracajás* and 11 of transplantation were opened, and 5 of *iaçás* for counting live chicks, estimation of hatching rate and sample biometrics (CRC, LRC, CRP, LRP and ALT) and weighing the puppies. Descriptive statistics and histograms were made from the registered variables of females, eggs and chicks. The relationships between the variables measured in the females and their respective eggs and chicks were made through Pearson's correlation and linear regression analysis. The captured females had an average weight of $34.55 \text{ kg} \pm 5.57$ (range 23 - 48 kg) and an average carapace length of $71.16 \pm 4.23 \text{ cm}$ (range 52.5-79.0 cm). The average number of eggs per nest of *P. expansa* was of 120 ± 16 eggs / nest (maximum: 150; minimum: 81 eggs). The nests had an average depth of $45.39 \pm 11.70 \text{ cm}$ (range 25 - 72 cm). The chicks had an average of 25.75 g and 51.26 mm of rectilinear length with a medium carapace, and we found only the following linear regressions between nest width and number of live chicks and incubation days; female plastron width and number of unviable eggs and hatching rate, showing that the larger the female the greater the amount of eggs, the larger the nest, the longer the incubation time and the greater the number of non-viable eggs resulting in a lower hatching rate. There were no significant linear relationships between the size of the females and young turtles.

Keywords: Conservation, Chelonian, *Podocnemis*; Ecological balance; Reproductive management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área de estudo: Tabuleiro do Jamanduí município de Canutama-AM. Fonte: Tartari, 2020.....	28
Figura 2 - Tabuleiro do Jamanduí município de Canutama-AM. Fonte: Sousa, 2019.	29
Figura 3 - Método de viração (posicionamento do plastrão para cima). Foto: Sousa, 2019...	31
Figura 4 - A e B) Marcação por furos com o uso de furadeira. C) Esquema de código para a marcação D) Fixação de placas metálicas com combinação numérica única para cada indivíduo. Fonte: Sousa et al., 2019.....	32
Figura 5 -Biometria da fêmea capturada. Foto: Sousa, 2019.	33
Figura 6 - A) Biometria do ninho. B) Biometria do primeiro ovo.....	34
Figura 7 - Caixa revestida de madeira para a proteção de ninhos individuais.	35
Figura 8 - Filhotes de Tartaruga retirados dos ninhos protegidos. Foto: Sousa, 2019.	36
Figura 9 - Distribuição de Frequência de comprimento da carapaça (cm) de fêmeas adultas de tartaruga da Amazônia (Podocnemis expansa) no tabuleiro Jamanduí em 2019.	39
Figura 10 - Distribuição de Frequência em peso (kg) de fêmeas adultas de tartaruga da Amazônia (Podocnemis expansa) no tabuleiro Jamanduí em 2019.	39
Figura 11 - Distribuição de Frequência em altura de carapaça (cm) de fêmeas adultas de tartaruga da Amazônia (Podocnemis expansa) no tabuleiro Jamanduí em 2019.	40
Figura 12 - Histograma de largura de carapaça (cm) de fêmeas de tartaruga da Amazônia (Podocnemis expansa) no tabuleiro Jamanduí em 2019.	40
Figura 13 - Distribuição de Frequência do número de ovos por ninho de tartaruga da Amazônia (Podocnemis expansa) no tabuleiro Jamanduí em 2019.	41
Figura 14 - Distribuição de Frequência do comprimento de ovos (mm) de tartaruga da Amazônia (Podocnemis expansa) no tabuleiro Jamanduí em 2019.....	41
Figura 15 - Distribuição de Frequência do peso de ovos (mm) de tartaruga da Amazônia (Podocnemis expansa) no tabuleiro Jamanduí em 2019.	42
Figura 16 - Relação de regressão linear entre comprimento da carapaça (cm) e peso (kg) de fêmeas de tartaruga da Amazônia (Podocnemis expansa) no tabuleiro Jamanduí em 2019. ..	43
Figura 17 - Relação de regressão linear entre a distância da água e a da vegetação de ninhos de tartaruga da Amazônia (Podocnemis expansa) no tabuleiro Jamanduí em 2019.	44
Figura 18 - Relação de regressão linear entre o peso do ovo e o comprimento do ovo de tartaruga da Amazônia (Podocnemis expansa) no tabuleiro Jamanduí em 2019.	45

Figura 19 - Análise de Regressão: relação linear significativa entre o Comprimento de plastrão da fêmea e o seu peso.....	47
Figura 20 - Regressão entre o comprimento da carapaça da fêmea e o comprimento dos seus ovos.	48
Figura 21 - Regressão linear entre comprimento da carapaça da fêmea e o peso dos seus ovos.	48
Figura 22 - Regressão entre o peso da fêmea e o peso dos ovos.	49
Figura 23 - Regressão entre a largura do ninho e o número de filhotes vivos.	50
Figura 24 - Regressão entre a largura do ninho e o número de dias de incubação.	50
Figura 25 - Regressão entre largura do plastrão das fêmeas e o número de ovos gorados/inviáveis.....	51
Figura 26 - Regressão entre largura do plastrão e a taxa de eclosão.	51
Figura 27 - Regressão entre relação linear entre o número de ovos de um ninho e o número de ovos inviáveis.	52
Figura 28 - Regressão linear entre o número de ovos de um ninho e a taxa de eclosão.	52
Figura 29 - Regressão linear entre comprimento de carapaça e comprimento de plastrão.	53
Figura 30 - Regressão linear entre comprimento de carapaça filhotes e seu peso.....	54
Figura 31 - Regressão linear entre largura do plastrão dos filhotes e a altura do filhote.	54
Figura 32 - Mapa de localização do tabuleiro do Jamanduí município de Canutama-AM. ...	71
Figura 33 - Tabuleiro do Jamanduí Canutama-AM. Foto: Sousa, 2019.....	72
Figura 34 - Transplante de tracajá do barranco e cercado protegendo os ninhos transplantado de tracajá.....	73
Figura 35 - Biometria de ovos. Foto: Sousa, 2019.	74
Figura 36 - Biometria de ninhos. Foto: Sousa, 2019.	74
Figura 37 - Berçário assentado às margens do rio. Foto: Sousa, 2019.....	75
Figura 38 - Biometria de filhotes de iaçá. Foto: Sousa, 2019.	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Biometria de fêmeas da natureza e seus respectivos ovos e filhotes, <i>Podocnemis expansa</i> da praia do Jamanduá, Canutama-AM, 2019.....	38
Tabela 2 - Parâmetros de sucesso reprodutivo em ninhos de <i>P.expansa</i> no Jamanduá.....	46
Tabela 3 - Biometria de ovos, ninhos e filhotes da natureza, das espécies <i>Podocnemis unifilis</i> e <i>P. sextuberculata</i> da praia do Jamanduá, Canutama-AM, 2019.	78
Tabela 4 - Parâmetros de sucesso reprodutivo em ninhos de <i>Podocnemis unifilis</i> e <i>P. sextuberculata</i> no Jamanduá 2019.	79

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. JUSTIFICATIVA	9
3. OBJETIVOS	11
3.1 OBJETIVO GERAL:	11
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	11
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
4.1 Características e classificação dos Quelônios	12
4.2 O consumo de ovos e quelônios.....	13
4.3 Implantação do tabuleiro do Jamanduí no Município de Canutama/AM-Brasil	15
4.4 Relações alométricas:	17
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
CAPÍTULO 1	22
ALOMETRIA REPRODUTIVA DE TARTARUGA <i>Podocnemis expansa</i> (Schweigger, 1812), NO TABULEIRO DO JAMANDUÁ, CANUTAMA-AM.	22
RESUMO	23
ABSTRACT	24
1. INTRODUÇÃO	25
2. MATERIAL E MÉTODOS	28
2.1 Área de estudo.....	28
2.2 Caracterização da área de estudo	29
2.3 Metodologia	30
2.4 Captura e Biometria das Fêmeas.....	31
2.5 Monitoramento da eclosão e biometria dos filhotes.....	35
2.6 Análise Estatística	36
3 RESULTADOS	38
3.1 Número de ovos por ninho e características dos ninhos.....	41
3.2 ALOMETRIA REPRODUTIVA	45
4 DISCUSSÃO	55
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
CAPÍTULO 2	64

CARACTERÍSTICAS DE NINHOS E FILHOTES DE TRACAJÁS <i>Podocnemis unifilis</i> (Troschel, 1848) E IAÇÁS <i>P. sextuberculata</i> (Cornalia, 1849) NO TABULEIRO DO JAMANDUÁ, MUNICÍPIO DE CANUTAMA-AM.	64
RESUMO.....	65
ABSTRACT	66
1. INTRODUÇÃO.....	67
1.2 Iaçá (<i>Podocnemis sextuberculata</i>).....	68
2. OBJETIVOS.....	70
2.1 OBJETIVO GERAL:.....	70
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	70
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	71
3.1 Área de estudo.....	71
3.2 Método.....	72
3.3 Monitoramento da eclosão e biometria dos filhotes.....	75
3.4 Análise Estatística.....	76
4. RESULTADOS.....	77
4.1 Características de ovos, filhotes e ninhos de tracajás (<i>Podocnemis unifilis</i>) e iaçás (<i>P. sextuberculata</i>).....	77
5. DISCUSSÃO.....	81
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84
7. REFERÊNCIAS.....	85
ANEXOS.....	87
ANEXO 1: Análise de correlação de todas as variáveis testadas. F = fêmea e Fil =filhote.	87
ANEXO 2.....	88
ANEXO 3.....	89
ANEXO 4.....	90
ANEXO 5.....	91
ANEXO 6.....	92
ANEXO 7: Comprovante de Autorização para Atividade como finalidade Científica.	94
ANEXO 8- Fichas para coleta de dados da pesquisa.....	95
ANEXO 9- Comprovante de Submissão de Artigo Científico.....	100

1. INTRODUÇÃO

Projetos de conservação do gênero *Podocnemis* estão sendo desenvolvidos nas últimas décadas em diferentes locais da Amazônia em áreas que são resguardadas por leis ambientais ou mesmo por iniciativa das comunidades tradicionais que preservam o berçário de muitas espécies (DA SILVA & TERÁN, 2011).

No município de Canutama existem áreas que são pontos estratégicos de preservação de *Podocnemis*, como a Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*), Tracajá (*Podocnemis unifilis*) e o Iaçá (*Podocnemis sextuberculata*) (ARAÚJO & SOUZA, 2014).

O processo de preservação ambiental teve seu início no Município de Canutama em 1989 por meio do Decreto Municipal nº 38 de 24 de agosto do referido ano, que estabeleceu regras para a preservação de quelônios e proibição de sua comercialização. Inicialmente essa conservação era extensiva às praias denominadas tabuleiros (ARAÚJO & SOUZA, 2014).

A venda ilegal de quelônios capturados na natureza ainda é bem alta na região Amazônica. A *Podocnemis expansa* e *P. unifilis* são as espécies mais procuradas para a criação comercial. Essa criação depende da retirada de milhares de filhotes de quelônios dos tabuleiros (praias) protegidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA. A alta procura pelas populações ribeirinhas tem aumentado à caça e a comercialização ilegal de ovos e de animais adultos, principalmente para grandes centros urbanos como Manaus, reduzindo extremamente as populações de quelônios (ANDRADE, 2008).

Em Carauari, Juruá e Parintins/AM, todavia, algumas áreas são protegidas por iniciativa dos próprios produtores rurais e por associações comunitárias (SILVA, 2005). Apesar de explorados de forma predatória, fora de uma perspectiva sustentável, a tartaruga, o tracajá e o iaçá possuem uma ampla distribuição, porém baixa taxa de sobrevivência além de ser uma alternativa viável de proteína na dieta dos habitantes da Amazônia, em particular das populações ribeirinhas (VOGT, 2003).

Quelônios são espécies-chave para a biodiversidade local sendo importantes ecologicamente para outros animais e plantas (RHODIN et al., 2011). Devido a sua importância e sensibilidade a alterações em seu habitat podem ser utilizados como indicadores biológicos, pois os quelônios são a base de cadeia alimentar e seus ovos e filhotes servem como alimento para mamíferos, aves, répteis e peixes, além de serem importantes dispersores de sementes e frutos (ANDRADE, 2015; MORAES, 2020).

Este trabalho teve como objetivo principal o levantamento de dados da alometria reprodutiva de *Podocnemis* no Tabuleiro do Jamanduí no município de Canutama-AM. Uma vez que, os quelônios possuem papel fundamental na natureza como espécies-chave mantendo o equilíbrio ecológico. Seus ovos e tartarugas jovens são fonte de proteínas para vários outros grupos (mamíferos, aves, répteis e peixes). Além de atuarem na dispersão de sementes e frutos.

2. JUSTIFICATIVA

Os esforços empregados na proteção das espécies de quelônios como a criação do Projeto Quelônios da Amazônia para a conservação da sua biodiversidade, os quelônios ainda são potencialmente vulneráveis devido à ação antrópica (CORRÊA, 1978; IBAMA, 1989a; CANTARELLI, 2006).

Segundo Barros (2011, p.10): “a prática de utilização de *P. expansa* pelas comunidades tradicionais ocorre há mais de quatro séculos. Sua carne e seus ovos são fontes de proteína e fazem parte da culinária da cultura do amazônida, enquanto sua gordura é empregada na fabricação de pomadas medicinais, sabonetes, cosméticos, óleos e os cascos utilizados na produção de adornos artesanais, além de abastecer o comércio. Como resultado da exploração contínua da espécie, seus estoques naturais foram reduzidos a níveis assustadores, o que causou um decréscimo populacional e chamou atenção do Governo Federal e de alguns pesquisadores”.

Os quelônios (cágados, jabutis e tartarugas) são registrados há mais de 200 milhões de anos, no entanto, quando se discute a sua biodiversidade há grande insuficiência de estudos (FERRI, 2002).

Segundo Salustino & Carvalho (2014), as tartarugas desempenham importante papel ecológico nos ambientes que habitam, desde as áreas costeiras a águas continentais. Na natureza, elas são controladoras de populações de diversos organismos ao longo da cadeia alimentar (SALUSTINO & CARVALHO, 2014).

Conforme Rocha & Balestra (2011), o histórico de vida de muitos quelônios faz com que sejam vulneráveis ao decréscimo populacional. As baixas taxas de crescimento e o longo tempo até atingirem a maturidade relacionado a uma menor taxa de substituição dos indivíduos na população colocam os quelônios em risco de extinção (POUGH et al., 2003).

Com a crescente demanda por alimentos e a rápida industrialização da pesca, a exploração dos recursos aquáticos aumentou assustadoramente, tornando - se evidente a necessidade de sua conservação. Consequentemente, conhecimentos mais profundos e detalhados sobre a biologia e a dinâmica das populações fizeram-se necessários para que tais recursos pudessem ser explorados de forma racional e auto sustentável (BATAUS, 1998; VIANA, 2005).

Dessa forma, muitos estudos estão sendo voltados para a alometria reprodutiva, que consiste na análise das relações entre as variáveis biométricas das fêmeas

reprodutoras e o tamanho de seus ovos e filhotes por meio de equações matemáticas (REISS, 1991).

O tamanho corporal dos organismos representa um parâmetro importante, inclusive para as espécies de quelônios, podendo gerar consequências na sua ecologia, atividades reprodutivas, evolução e desenvolvimento (PRESTON & ACKERLY, 2004).

Apesar do grande empenho nas pesquisas, ainda são poucos os conhecimentos sobre os quelônios. Por isso, a geração de novas informações sobre aspectos reprodutivos e populacionais desses animais é muito importante para esclarecer questões sobre a ecologia das espécies, bem como a sua utilização pelas populações locais, viabilizando acompanhar seus níveis populacionais além de fornecer subsídios para sua conservação (CANTARELLI, 2006; PORTELINHA, 2010).

Uma vez que, a geração de novas informações sobre aspectos reprodutivos e populacionais desses animais, bem como o conhecimento sobre seus estoques naturais são de fundamental importância, principalmente quando almeja-se incluir manejo sustentável, o qual é um modelo que permite a exploração racional do recurso com técnicas de mínimo impacto ambiental sobre os elementos da natureza.

Assim estudos de alometria reprodutiva podem gerar informações sobre o tamanho da ninhada produzida em relação às variáveis biométricas da fêmea, além de cooperar sobre a compreensão dos aspectos físicos do ninho, que pode determinar a sobrevivência dos filhotes, definição do sexo e o risco de predação (BARROS, 2011). Apesar da ampla distribuição do gênero *Podocnemis*, sabe-se pouco sobre as estratégias reprodutivas de suas espécies (PORTELINHA, 2010).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL:

Estudar a alometria reprodutiva de tartaruga da Amazônia *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), tracajá *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) e iacá *Podocnemis sextuberculata* (Cornalia, 1849), na praia do Jamanduá, Médio Rio Purus, no Município de Canutama, Sudoeste da Amazônia.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1- Monitorar e registrar os ninhos de *P.expansa*, *P.unifilis* e *P.sextuberculata* no tabuleiro do Jamanduá;
- 2- Criar banco de dados biométricos dos ovos e a marcação de ninhos dessas espécies durante o período de desova;
- 3- Complementar o banco de dados biométricos das fêmeas de *P.expansa*, *P.unifilis* e *P.sextuberculata* durante a nidificação.
- 4- Fazer a contagem e biometria dos filhotes em ninhos amostrais das três espécies;
- 5- Analisar taxas de eclosão, sucesso e insucesso reprodutivo das espécies estudadas;

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Características e classificação dos Quelônios

A ordem Chelonia ou Testudines são os representantes mais antigos dos répteis existentes. Presentes há 200 milhões de anos. Podem ser encontrados nos mais variados ambientes tais como: mares, pântanos, desertos, lagos, rios, açudes, e florestas (RIBEIRO, 2012).

Vivem aproximadamente, desde o Jurássico, e encontram-se presentes atualmente, possuem de 211 a 335 espécies de água doce, salgada (8) ou terrestre (34). Com o término do Cretáceo e o início do Paleoceno, os répteis passaram por uma destruição, período em que muitas tartarugas de diversas famílias foram extintas (DUARTE et al., 2008).

No Brasil existem 36 espécies de quelônios onde 29 são de água doce, 2 são terrestres e 5 são marinhas distribuídos entre cágados, tartarugas e jabutis representando aproximadamente 11% do total de espécies existentes no mundo onde só no estado do Tocantins ocorrem 7 enquanto existem 16 espécies de quelônios na Amazônia brasileira distribuídas em seis famílias (SOUSA & MALVASIO, 2014).

Estão classificados em 13 famílias, distribuídas atualmente em 336 espécies catalogadas. Entre os quelônios, encontram-se duas subordens: Cryptodira e Pleurodira. Os Cryptodira representam as tartarugas com a retração da cabeça, escondendo o pescoço dentro do casco, acompanhando a linha da coluna vertebral, é onde se encontram-se todas as espécies marinhas e a maioria das de água doce; os Pleurodira representam as tartarugas com retração lateral do pescoço para dentro do casco, abrangendo espécies existentes no Hemisfério Sul, distribuídas em três famílias (POUGH et al., 2003).

Os répteis representantes da ordem Testudines são comumente conhecidos como quelônios ou testudíneos, possuindo uma estrutura morfológica bastante singular, em que o corpo é protegido por uma armadura óssea formada por uma carapaça dorsal e um plastrão ventral (COSTA, 2012). A expressão “quelônio” originou-se do grego *Chelys* que significa “couraça” lembra a presença da carapaça, uma autapomorfia desse grupo de répteis (CARAMORI & SANTOS, 2010).

Quelônios constituem um dos principais componentes da biodiversidade dos ecossistemas que habitam, geralmente servindo como espécies-chave das quais outros animais e plantas se beneficiam (RHODIN et al., 2011).

De acordo com Barros (2011), o casco é a característica mais distintiva de um quelônio, além de ser a chave do sucesso do grupo. Os corpos são envolvidos por duas conchas ósseas, uma carapaça dorsal e um plastrão ventral, que estão ligados lateralmente. A carapaça é composta de ossos dérmicos, onde há onze pares de ossos periféricos e mais dois ossos não pareados na linha mediana dorsal que formam a margem da carapaça. As costelas dos quelônios são únicas entre os tetrápodes por serem externas às cinturas. O plastrão é a parte ventral mais achatada e é formado principalmente por ossificações dérmicas, além de ser recoberto por uma série de seis escudos pareados.

De acordo com Da Silva & Terán (2011), a diversidade de espécies em rios e lagos da Amazônia forma um cenário onde a flora e a fauna são exuberantes. A várzea é um dos ecossistemas mais ricos da bacia amazônica em termos de produtividade biológica, biodiversidade e recursos naturais. Meio de vida para mais de 1,5 milhão de ribeirinhos, a várzea ocupa 300 mil km ao longo da calha dos rios Amazonas/Solimões e seus principais tributários, tamanho equivalente a 6% da superfície da Amazônia Legal (SANTOS, 2004).

Apesar de os quelônios serem explorados de forma predatória, sem a existência de técnicas para um extrativismo sustentável eles possuem uma ampla distribuição porém, baixa taxa de sobrevivência, uma vez que são presas vulneráveis quando jovens. Contudo, para o uso deste recurso é necessário que seja desenvolvido um plano de manejo para evitar sua exploração (VOGT, 2003).

4.2 O consumo de ovos e quelônios

Nos anos de 1848 e 1859, no alto do rio Amazonas, nas proximidades da região de Tefé, foram recolhidos aproximadamente 48 milhões de ovos. As populações tradicionais utilizavam a carne da tartaruga e os ovos para subsídio alimentar e no preparo de óleo. Estima-se que quatro milhões de ovos foram extinguidos por ano somente no rio Madeira. De 1885 até 1993, o mercado da cidade de Belém vendeu 12 toneladas métricas de gordura de tartaruga por ano (BARROS, 2011).

A devastação desta espécie também aconteceu na Venezuela no rio Orinoco, onde os registros assinalam que 33 milhões de ovos foram colhidos anualmente para a produzir óleo. Essa exorbitante coleta na Venezuela persistiu até 1961, último ano da caça

legalizada. O Orinoco perdeu 11.407 de fêmeas adultas por ano de 1950 a 1956 (VOGT, 2008).

Os quelônios possuem uma carne saborosa e na história de colonização da Amazônia há registros do contato com a espécie. De acordo com Andrade (2008), os índios durante a vazante conseguiam um número expressivo de tartarugas.

Segundo Andrade (2008): “desde o século XVII que a região onde atualmente se situa o estado do Amazonas é notória como o grande berço de quelônios de água doce. O proveito realizado pelos portugueses trazia à capitania de São José da Barra do Rio Negro, milhões de tartarugas (*Podocnemis expansa*), tracajás (*Podocnemis unifilis*) e iaçás (*Podocnemis sextuberculata*) para serem consumidos. Mediante a esta predação desordenada e capturas ilegais, criou-se as atividades, a exemplo a do projeto quelônios da Amazônia e o Projeto Pé-de-Pincha, visando a preservação e manutenção destas espécies”.

As atividades do Projeto Quelônios da Amazônia, iniciaram no Estado do Amazonas em 1975 com trabalhos no rio Branco (afluente do rio Negro) e em Codajás, e somente em 1977 foram implantados oficialmente vários tabuleiros no Purus (Axioma, Santa Luzia, Aramiã, e outros) e no Juruá (próximo a Carauari), e em Itamarati: Walter Buri, Marimari, Iracema, dentre outros). Sendo que, grande parte dessas áreas eram tabuleiros provenientes do trabalho de conservação executado por grandes seringalistas daquela região (ANDRADE, 2008).

Destaca-se também como um importante trabalho de conservação de Quelônios Amazônicos o Projeto Pé-de-Pincha que surgiu em 1999 dentro da Universidade Federal do Amazonas/UFAM, a partir da demanda de alguns comunitários do município de Terra Santa, no Pará, que solicitaram apoio para a realização de atividades que levassem ao uso racional da fauna, com ênfase em quelônios, recurso outrora abundante na região mas que, devido ao uso desregrado e predatório, havia se tornado escasso (VIDAL & COSTA, 2008).

O Programa Manejo Comunitário de Quelônios Pé-de-pincha, da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) trabalha, desde 1999, orientando e executando, junto com 118 comunidades ribeirinhas, a conservação de quelônios no Estado do Amazonas e Oeste do Pará (ANDRADE et al., 2015).

4.3 Implantação do tabuleiro do Jamandúá no Município de Canutama/AM-Brasil

De acordo com Araújo & Souza (2014), o processo de preservação ambiental iniciou-se no Município de Canutama em 1989 através do Decreto Municipal nº 38 de 24 de agosto do referido ano, que estabeleceu regras para a preservação da fauna na modalidade quelônios, bem como sua comercialização. Inicialmente essa preservação era extensivo às praias denominadas tabuleiros.

Mediante a essa predação desordenada e a comercialização ilegal de quelônios foi criado a Reserva Ecológica da praia do Jamandúá, Lei 238/99 de 04 de abril de 2005 destinada a reprodução e preservação de quelônios e pássaros visando a sustentabilidade (ARAÚJO & SOUZA, 2014).

O tabuleiro do Jamandúá é gerenciado pela Prefeitura Municipal de Canutama, que foi responsável por sua implantação e hoje, supervisiona e administra essa área por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA).

A proteção e o uso sustentável da biodiversidade figuram entre os grandes desafios da humanidade. Uma das estratégias práticas para se atingir estas metas, que tem sido considerada unanimidade entre os ambientalistas ao redor do mundo, é a criação e manutenção de unidades de conservação, como Parques Nacionais, Reservas Biológicas bem como Reservas Extrativistas. Se bem administrado, estes espaços, oficialmente protegidos podem oferecer uma contribuição extremamente importante para a proteção da natureza contra a destruição de espécies, desmatamento em larga escala e mal uso de recursos naturais (BORGES, 2007, p.4).

Constata-se que as unidades de conservação de uso sustentável têm como o objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais ou seja, visam a manutenção dos recursos naturais, uma vez que os mesmos podem ser explorados, no entanto, de forma sustentável. A exemplo tem-se: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (REFAU), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Embora, exista uma lei que regulamenta as unidades de conservação, o tabuleiro do Jamandúá não é uma Unidade de Conservação (UC) institucionalizada, pois esta não está regulamentada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), a mesma foi criada a partir de uma Lei Municipal de nº 238/99 de 04 de abril de 2005, que

destina-se a preservação de quelônios, peixes e pássaros nativos e migratórios que utilizam o local para desova e reprodução.

Especificamente no âmbito da gestão de unidades de conservação (UCs), estas estão regulamentada pela lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) – Lei n.º 9.985/2000 que introduziu a obrigatoriedade e as diretrizes gerais sobre o tema, assegurando a participação efetiva das populações locais e demais atores na criação, implantação e gestão dessas áreas protegidas, que visam a manutenção dos recursos naturais de forma sustentável (PRETTO & MARIMON, 2017).

Assim sendo, o conceito de desenvolvimento sustentável, disseminado a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, enseja mudanças de comportamento na forma como os seres humanos se relacionam com o meio ambiente, bem como no modo de formular, implementar e avaliar políticas públicas de desenvolvimento. Na operacionalização deste conceito emerge, nas agendas de governos e da sociedade, a necessidade de pensar em novas formas de mensurar o crescimento e de garantir a existência de um processo transparente e participativo para o debate e para a tomada de decisões em busca do desenvolvimento sustentável (GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

Ainda de acordo com Guimarães & Feichas (2009), essas mudanças suscitam a necessidade de conscientizar a sociedade sobre a situação ambiental e social em que se encontra, de modo a fazer com que esta possa participar da definição dos rumos do desenvolvimento que deseja. Tais mudanças pressupõe ainda pensar estrategicamente os impactos positivos e negativos de decisões e ações tomadas pela sociedade, o que significa deixar de ter como meta somente o retorno econômico e incorporar outras dimensões à avaliação da realidade, considerando que o processo de desenvolvimento não é constante nem estável no tempo e no espaço.

Considerando o tempo que os ambientes naturais levam para se recuperar e conservar a integridade dos ciclos vitais para a manutenção da vida. Isso nos leva a pensar no compromisso e na responsabilidade de nossos atos, que refletirão tanto nas gerações presentes quanto nas gerações futuras considerando que o processo de desenvolvimento de espécies não é constante nem estável no tempo e no espaço. Sendo assim, os estudos relacionados ao tamanho do corpo dos organismos representam um parâmetro importante. Neste aspecto, Verdade (1997), sugere que relações alométricas podem ser úteis para estimar tamanho do corpo a partir de isoladas medidas de partes do corpo, desde que se conheçam alguns padrões na curva de crescimento da espécie.

4.4 Relações alométricas:

De uma maneira geral, a alometria busca determinar como as características herdadas e influenciadas pelos efeitos ambientais, se refletem nas relações existentes entre as medidas lineares e biomassas dos indivíduos como respostas de seus processos biológicos (POND, 2017).

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). Na atualidade, aplicável e detalhadas informações têm sido descobertas, sugerindo uma relação direta entre a massa corporal do animal e seus processos fisiológicos como, como por exemplo, o acréscimo na quantidade de ovos em relação ao aumento do tamanho do corpo em animais longevos e que apresentam crescimento corporal permanente (GIBBONS, 1987; LARRIERA et al., 2004).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, P. C.M. Criação e manejo de quelônios no Amazonas. **Projeto Diagnóstico da criação de animais silvestres no Estado do Amazonas**. Manaus: Ibama, Pro Várzea. p. 528, 2008.

ANDRADE, P.C.M.; AZEVEDO, S.H.; DUARTE, J.A.M.; GARCEZ, J.R.; OLIVEIRA, P.H.G.; PINTO, J.R.S.; ALMEIDA JR., C.D. **Projeto Pé-de-pincha: Conservação e manejo de quelônios Manual para Gestores Ambientais**. UNISOL/UFAM, Manaus/AM, N.2, p.1-152, 2015.

ARAÚJO, J. A. S.; SOUZA, R.C. B. Levantamento histórico da reserva APA Jamandúá, Município de Canutama/Am-Brasil: **Preservando quelônios para as atuais e futuras gerações**, 2014.

BALESTRA, R. A. M., VALADÃO, R. M., VOGT, R. C., BERNHARD, R., FERRARA, C. R., BRITO, E. S., & DRUMMOND, G. M. Roteiro para Inventários e Monitoramentos de Quelônios Continentais. *Biodiversidade Brasileira*, n. 1, p. 114-152, 2016. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/revistaelectronica/index.php/BioBR/article/view/471/459>>. Acesso em: 31/05/2019.

BARROS, C. M. de. O. Relações alométricas entre aspectos biométricos e profundidade dos ninhos da Tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) na área de preservação ambiental Meandros do rio Araguaia GO/MT. Brasília/DF, 2011. Disponível em:<http://www.icmbio.gov.br/ran/images/stories/publicacoes/monografias/relacoes_alometricas.pdf>. Acesso em:04/06/2019.

BERNHARD, R. & VOGT, R.C. Population structure of the turtle *Podocnemis erythrocephala* in the Rio Negro Basin, Brazil. *Herpetologica*, 68(4): 491-504, 2012.

BORGES, S.H. Uma análise geopolítica do atual sistema de unidades de conservação na Amazônia Brasileira. *Política Ambiental*. Belo Horizonte MG, 4 (5): 3-42, 2007.

CANTARELLI, V. H. 2006. **Alometria reprodutiva da tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*): bases biológicas para o manejo**. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz – ESALQ, Universidade de São Paulo – USP, Piracicaba, SP. 118p.

CANUTAMA. Decreto nº 38/89, de 24 de Agosto de 1989, institui a preservação da fauna no Município.

CANUTAMA, Lei Municipal nº 238 de 17 de Maio de 1999, que dispõe sobre a criação de uma reserva ecológica, para a preservação de quelônios e dá outras providências.

CARAMORI, S.S., SANTOS, A.C. **A influência de fatores ambientais na desova de duas espécies de quelônios de água**. 9p. 2010. Anais do VIII Seminário de Iniciação

Científica e V Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás, 10 a 12 de novembro de 2010.

COSTA, G.M. da. **Padrões alimentares durante um período de seca e investigação de endozocoria por *Podocnemis expansa* na Reserva Biológica do rio Trombetas, PA, Brasil**. Dissertação (mestrado) - INPA, Manaus, 2012. Disponível em: <http://www.ppginpa.eco.br/documents/teses_dissertacoes/PG-ECO-INPA_MEST_vs%20final_Guilherme%20Costa.pdf>. Acesso em: 04/06/2019.

DA SILVA, D.X.; TERÁN, A. F. Processos de Educação Científica a partir de atividades de conservação de quelônios Amazônicos em comunidades ribeirinhas do Baixo Amazonas. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências** | ISSN, v. 1984, p. 7505, 2011.

DUARTE, J. A. M.; COSTA, F.S.; ANDRADE, P.C. M. Criação e manejo de quelônios no Amazonas. **Revisão sobre as características das principais espécies de quelônios aquáticos amazônico**. Capítulo 02. p.24, 2008.

FERRI, Vincenzo. 2002. **Turtle e Tortoises: a firefly guide**. Firefly Books. 256p.

GIBBONS, J. W.; GREENE, J. L. & SCHUBAUER, J. P. 1978. Variability in clutch size in aquatic chelonians. **British Journal of Herpetology** 6:13-14.

GUIMARÃES, R.P.; FEICHAS, S. A Q. **Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade**. 2009.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 1989a. **Projeto Quelônios da Amazônia 10 anos**. Brasília. 119p.

Larriera, A.; Piña, C. I.; Siroski, P. & Verdade, L. M. 2004. Allometry of reproduction in wild broad-snouted caiman (*Caiman latirostris*). **Journal of Herpetology** 38:141-144.

MORAES, P. L. 2020. **A importância dos répteis e anfíbios para o equilíbrio ambiental**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/a-importancia-dos-repteis-anfibios-para-equilibrio-ambiental.htm>. Acesso em: 02.10.2020.

PETERS, R. H. 1983. **The ecological implications of body size**. Cambridge, Cambridge University Press. 329p.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. 3ª Edição, 2003. **A Vida dos Vertebrados**. Atheneu Editora Ltda., São Paulo – SP. 699p.

POND, M.C. D. 2017. **Alometria reprodutiva do tracajá *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) em Oriximiná, Pará, Brasil**. Monografia. Instituto de Ciências Biológicas – ICB. Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Manaus-AM.

PORTELINHA, T. C. G. **Estrutura populacional e alometria reprodutiva de *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae) no entorno do Parque Nacional do Araguaia, Tocantins**. 2010. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, Universidade de São Paulo – USP, Piracicada, SP. 199p.

PRETTO, D. J.; MARIMON, M. P. C. **Desafios à gestão participativa na perspectiva dos gestores e conselheiros da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina.** *Desenvolvimento e Meio Ambiente* v. 42, p. 320-344, 2017. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/53916>>. Acesso em: 22 de Abr. 2019. DOI: 10.5380/dma.v42i0.53916.

REISS, M.J. **The allometry of growth and reproduction.** Cambridge: Cambridge University Press, 1991.200 p.

RHODIN, A.G.J.; Walde, A.D.; Horne, B.D.; Van Dijk, P.P.; Blanck, T.; Hudson, R. (Eds.). **Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group, Turtle Conservation Fund, Turtle Survival Alliance, Turtle Conservancy, Chelonian Research Foundation, Conservation International, Wildlife Conservation Society and San Diego Zoo Global. Lunenburg, IUCN/SSC, MA, 54p.** 2011.

RIBEIRO, A. B.N. **Captura e Implicações da pressão Antrópica para o Tracajá (*Podocnemis unifilis* Troschel, 1848) na região dos lagos do Município de Pracuúba, Amazônia, Brasil,** 2012. Disponível em:<<https://www2.unifap.br/ppgbio/files/2010/05/ANA-BEATRIZ-NUNES-RIBEIRO1.pdf>>. Acesso em: 05/03/2020.

ROCHA, B. B. de S.; BALESTRA, R.A. M. **Diversidade Genética da Tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa* Schweigger, 1812) na Bacia Hidrográfica Tocantins-Araguaia** 2011. Disponível em:<http://www4.icmbio.gov.br/ran/images/stories/publicacoes/relatorios/diversidade_Genetica_tartaruga_goiias_2011.pdf>. Acesso em:23/02/2020.

SALUSTINO. A.; CARVALHO. J. **O equilíbrio do planeta e a importância da Biodiversidade.** 2014. Disponível em:< <http://www.meioambiente.ufrn.br/?p=21710>>. Acesso em: 01/06/2019.

SOUSA, T. S.de & MALVASIO.A. **Estrutura populacional e alometria reprodutiva de *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae) no entorno do Parque Nacional do Araguaia, Tocantins.** 2014. Disponível em:<<http://eventos.uft.edu.br/index.php/sic/X/paper/viewFile/1442/584>>. Acesso em: 01/06/2019.

VIDAL; M. D. & COSTA; T. V. da. **Criação e manejo de quelônios no Amazonas. Pé-de-Pincha.** Capítulo 1. Manaus: Ibama, ProVárzea. 2008.

VOGT, R. C. Pesquisa e conservação de quelônios no Baixo Rio Purus: **bases científica para criação de uma reserva de desenvolvimento sustentável.** Piagaçu-Purus. Manaus: IDSM. p. 73-74, 2003.

VOGT, R. C. **Tartarugas da Amazônia.** Ed. Biblos. Lima, Perú. 2008. 104 p.

CAPÍTULO 1

ALOMETRIA REPRODUTIVA DE TARTARUGA *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), NO TABULEIRO DO JAMANDUÁ, CANUTAMA-AM.



Fonte: Sousa, 2019.

“Sustentabilidade não é cumprir apenas uma ação. Mas, ter responsabilidade social em tudo que se faz.” (JUNIOR et al., 2018).

CAPÍTULO 1

ALOMETRIA REPRODUTIVA DE TARTARUGA *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), NO TABULEIRO DO JAMANDUÁ, CANUTAMA-AM.

RESUMO

A ordem Chelonia abrange os quelônios terrestres, marinhos e de água doce. A família *Podocnemididae* reúne três gêneros, entre eles o *Podocnemis*, constituído por seis espécies. Do qual, a tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) é considerada o maior quelônio de água doce da América do Sul. A ordem Chelonia ou Testudines em todo o mundo são alvo de pressões oriundas de atividades antrópicas como caça, pesca e destruição de seus habitats o que veem contribuindo para o declínio populacional deste grupo. Apesar da existência de uma legislação que protege as espécies da exploração indiscriminada, a fiscalização não é suficiente para conter todas as atividades que colocam em risco a sobrevivência de diversas espécies. Projetos de conservação e incentivo à manutenção destas espécies nos seus ecossistemas são fundamentais a proposição de medidas eficientes de manejo, em concordância com a realidade local. Este trabalho teve como objetivo avaliar a alometria reprodutiva das fêmeas de *Podocnemis expansa* no tabuleiro do Jamanduí, médio Rio Purus, no município de Canutama, Sudoeste da Amazônia. O trabalho foi realizado durante a estação seca entre agosto e novembro de 2019. Foram obtidos dados biométricos de 74 fêmeas e 33 ninhos de Tartaruga da Amazônia (peso e comprimento da carapaça) e a profundidade e largura dos ninhos das fêmeas capturadas, dados biométricos dos filhotes e sucesso de eclosão. As fêmeas capturadas apresentaram um peso médio $34,55 \text{ kg} \pm 5,57$ (amplitude 23 – 48 kg) e um comprimento médio da carapaça de $71,16 \pm 4,23 \text{ cm}$ (amplitude 52,5-79,0 cm). A média de ovos por ninho de *P. expansa* foi de 120 ± 16 ovos/ninho (máximo:150; mínimo: 81 ovos). Os ninhos apresentaram profundidade média de $45,39 \pm 11,70 \text{ cm}$ (amplitude 25 – 72 cm). Os filhotes apresentaram em média 25,75 g e 51,26 mm de comprimento retilíneo de carapaça médio. Considerando-se as relações entre as medidas das fêmeas e sucesso reprodutivo e medidas dos filhotes encontramos apenas as seguintes regressões lineares entre largura dos ninhos e número de filhotes vivos e dias de incubação; largura do plastrão das fêmeas e número de ovos inviáveis e taxa de eclosão, mostrando que quanto maior a fêmea maior a quantidade de ovos, maior o ninho, maior o tempo de incubação e maior o número de ovos inviáveis, resultando numa menor taxa de eclosão. Sugere-se que estudos relacionando as influências exercidas sobre o sucesso de eclosão, assim como a caracterização genética da população devem ser realizados com o propósito de esclarecer alguns aspectos da espécie e contribuir para a sua conservação.

Palavras-chave: Alometria; quelônios; ninhos; Conservação.

ABSTRACT

REPRODUCTIVE ALOMETRY OF *PODOCNEMIS EXPANSA* TURTLE (SCHWEIGGER, 1812) ON THE DISTRICT OF JAMANDUÁ, CANUTAMA-AM.

The *Chelonia* order covers terrestrial, marine and freshwater turtles. The Podocnemididae family comprises three genera, including *Podocnemis*, consisting of six species. Among them, the Amazon turtle (*Podocnemis expansa*) is considered the largest freshwater turtle in South America. The Chelonia or Testudines order are under pressure due to human activities such as hunting, fishing and destruction of their habitats which contributes to decline the population of this group. Despite the existence of legislation that protects species from indiscriminating exploitation, inspection is not sufficient to refrain all activities that endanger the survival of different species. Conservation projects and the encouragement for the maintenance of these species in their ecosystems are essential to propose efficient management measures, in accordance with the local reality. This study aimed to evaluate the reproductive allometry of females of *Podocnemis expansa* in the Jamanduí District, in the central part of the Purus River, in the municipality of Canutama, Southwest Amazon. The work was carried out during the dry season between August and November of 2019. Biometric data were obtained from 74 females and 33 Amazon Turtle nests (weight and length of the carapace), the depth and width of the nests of the captured females, biometric data from the hatchlings and hatching success. The captured females had an average weight of $34.55 \text{ kg} \pm 5.57$ (range 23 - 48 kg) and an average carapace length of $71.16 \pm 4.23 \text{ cm}$ (range 52.5-79.0 cm). The average number of eggs per nest of *Podocnemis expansa* was of 120 ± 16 eggs / nest (maximum: 150; minimum: 81 eggs). The nests had an average depth of $45.39 \pm 11.70 \text{ cm}$ (range 25 - 72 cm). The puppies had an average of 25.75 g and 51.26 mm of straight length with a medium carapace. Considering the relationship between the measurements of the females, reproductive success and measurements of the puppies, we have found only the following linear regressions between nest width and number of live chicks and incubation days: females' plastron width and number of unviable eggs and hatching rate, showing that the larger the female the greater the number of eggs, the larger the nest, the longer the incubation time and the greater the number of unviable eggs, resulting in a lower hatching rate. We suggest that studies relating the influences exerted on hatching success, as well as the genetic characterization of these species population, should be carried out in order to clarify some aspects of the species and contribute to its conservation.

Keywords: Allometry; Turtles; Nests; Conservation.

1. INTRODUÇÃO

Os quelônios aquáticos possuem vida exclusivamente longa, o que possivelmente fornece oportunidades substanciais para a dispersão ao longo do tempo de vida e fluxo gênico dentro de sistemas hidrologicamente interligados (POUGH et al., 2008; TODD et al., 2013).

A *Podocnemis expansa* é o maior quelônio de água doce da América do Sul e tem ampla distribuição nos maiores tributários dos rios Orinoco e Essequibo, e drenagens do rio Amazonas na Colômbia, Venezuela, Guiana, Peru, Equador, Bolívia e Brasil (ANDRADE 2008; VOGT; 2008).

A capacidade de adaptação tem permitido que *Podocnemis expansa* esteja nos mais variados tipos de habitats, sendo caracterizada pela presença de casco ósseo, tendo uma carapaça dorsal e um plastrão ventral unidos lateralmente, recoberto por escudos de placas dérmicas e uma pele coriácea, sem dentes, e apresentando um bico córneo (PORTELINHA, 2010).

A família *Podocnemididae* é a que inclui as espécies de maior importância no comércio e subsistência local (SMITH, 1979). Caracterizam-se por apresentar o pescoço lateralmente retrátil, com especializações vertebrais associadas, 13 escudos plastrais, pélvis fundida tanto a carapaça como o plastrão, possui uma forma ovalada e achatada (PRITCHARD & TREBBAU, 1984).

A espécie possui comportamento migratório anual, deslocando-se para lagos de sinuosidade e florestas alagadas durante o período de cheia dos rios, para alimentar-se de frutos e sementes que caem na água, e realizando migração reprodutiva para regiões de praias altas de areia na época de escoamento dos rios (RUEDA-ALMONACID et al., 2007; VOGT 2008; FERRARA et al., 2014).

Há registros pontuais de deslocamentos de até 240 km entre anos por meio de recapturas no rio Guaporé, em Rondônia (SOARES 2000). No rio Trombetas, no Pará, grupos de machos e fêmeas foram localizados entre 60 e 100 km de distância da praia de nidificação (FERRARA et al. 2014).

A tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*), é o maior representante vivo da sub-ordem pleurodira, é a maior e mais conhecida espécie do gênero no Brasil, (PRITCHARD & TREBBAU, 1984), a fêmea adulta pode atingir cerca de 82 centímetros de comprimento e 60 kg de peso (ERNST & BARBOUR, 1989; PRITCHARD, 1979). A

Podocnemis expansa também é considerada o representante mais importante da fauna de quelônios da Amazônia pelo tamanho e pelo grande valor econômico como fonte de alimentação para as populações indígenas, ribeirinhas além de subprodutos oriundos da mesma como óleos, gorduras entre outros da região (SALERA et al., 2009). Quelônios, seus ovos e filhotes são base da cadeia alimentar servindo de alimento para mamíferos, aves, répteis e peixes, e podem fazer a dispersão de sementes dos frutos da várzea e do igarapé (ANDRADE et al., 2015).

As fêmeas são maiores que os machos, apresenta dimorfismo sexual, exibem uma cauda menor, no plastrão a placa anal possui uma fenda em formato de “V” uma vez que nos machos tem forma de “U” (PRITCHARD & TREBBAU, 1984). Machos são ligeiramente menores que as fêmeas, cauda mais espessa e invaginação anal maior (VOGT, 2008).

Dependem exclusivamente do ambiente aquático para o seu crescimento, locomoção e acasalamento, só deixando a água para se aquecer ao sol e para desovar (LUZ & REIS, 2005). A espécie possui dois barbelos no queixo na maioria dos indivíduos (VOGT, 2008). A conduta reprodutiva da *P. expansa* é complexo (GARCIA, 2006). Pode-se dizer que em função de características ambientais e climáticas, os quelônios concentram suas atividades de reprodução nos períodos sazonais curtos ou são distribuídos ao longo do ano, podendo ser única ou múltipla por ano, com maiores ou menores intervalos de acasalamento (FERREIRA, 2003).

Antecipadamente a desova, as fêmeas de *P. expansa* ficam nas extremidades da superfície das praias possivelmente verificando as condições ambientais, como temperatura e umidade (FERREIRA, 2003).

Diversos estudos relacionados aos quelônios amazônicos levaram em consideração dados populacionais para conservação, constituindo benefícios para conservação das espécies. O levantamento de dados populacionais de inúmeras espécies em distintas áreas podem formar dados sobre os modelos de utilização desses animais sobre a população humana e a partir destes dados, sugerir mecanismos ideais que promovam a conservação (RIBEIRO, 2012; ANDRADE, 2017).

Segundo Ribeiro (2012), os estudos referentes a estrutura populacional de quelônios são fundamentais para avaliar a situação de conservação das espécies em seus habitats; bem como, para estimar-se a resposta dessas populações aos impactos impostos pelas atividades resultante da intervenção humana, e conseqüente mudança no seu habitat.

Além disso, os estudos populacionais podem apresentar estratégias para evitar a superexploração do recurso (SMITH et al., 2006; ANDRADE, 2015 e 2017).

Os estudos de alometria reprodutiva podem gerar informações sobre o tamanho da ninhada produzida em relação às variáveis biométricas da fêmea, além de cooperar sobre a compreensão dos aspectos físicos do ninho, que pode determinar a sobrevivência dos filhotes, sua determinação sexual e o risco de predação (BARROS, 2011).

Segundo Portelinha (2010), mesmo com a ampla distribuição do gênero *Podocnemis*, sabe-se pouco sobre as estratégias reprodutivas de suas espécies.

Por esse motivo, é importante estudarmos a alometria, pois a mesma busca determinar como as características herdadas e influenciadas pelos efeitos ambientais se refletem nas relações existentes entre as medidas lineares e biomassas dos indivíduos como respostas de seus processos biológicos. Sendo que o objetivo deste trabalho foi: Estudar a alometria reprodutiva de tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*), tracajá (*Podocnemis unifilis*) e iaçá (*Podocnemis sextuberculata*), na praia do Jamanduá, médio Rio Purus, no Município de Canutama, Sudoeste da Amazônia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no tabuleiro do Jamanduí, município de Canutama - AM, localizado em uma área de várzea, (vide a Figura 1) na margem direita do Rio Purus (W: 064°19' 50.4'' e S: 06°22' 16.5'') na zona rural do município de Canutama com uma distância via fluvial de 29,4 km do perímetro urbano e possui, aproximadamente 4 km² de extensão (ARAÚJO & SOUZA, 2014). Essa é uma área de atividades de conservação de quelônios administrada e gerenciada pela Prefeitura Municipal de Canutama/AM com apoio do Programa Pé-de-pincha (UFAM) e do Projeto Quelônios da Amazônia (PQA IBAMA).

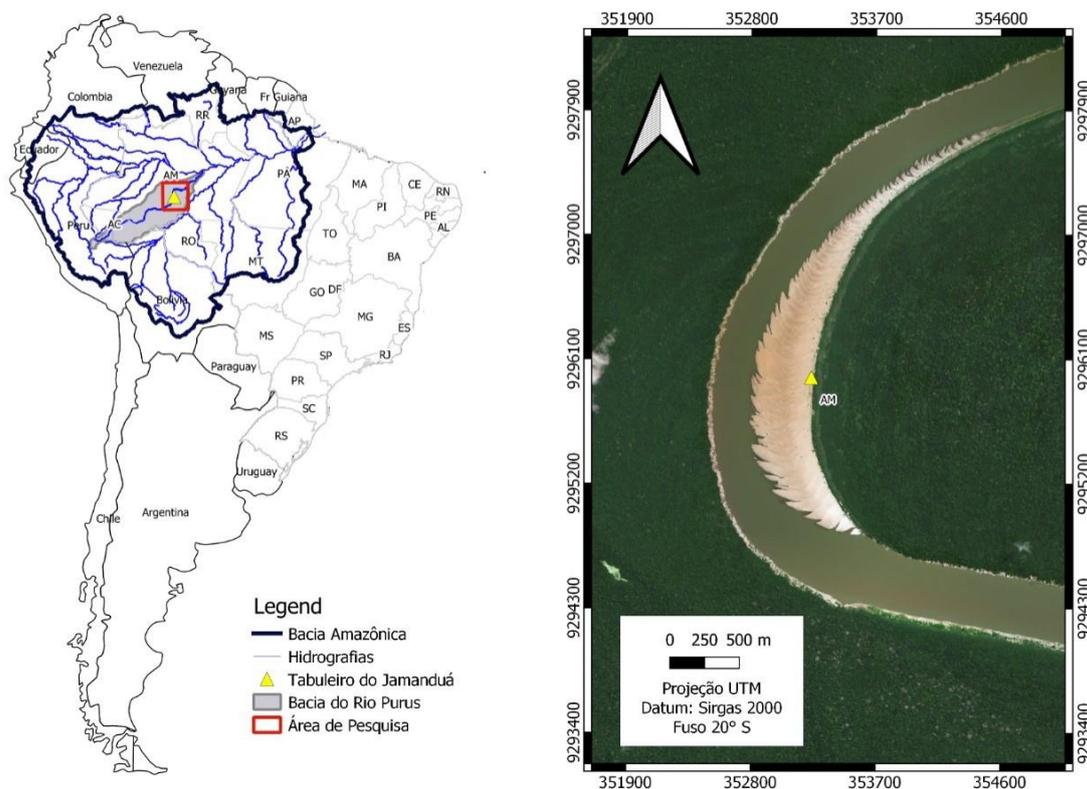


Figura 1 - Área de estudo: Tabuleiro do Jamanduí município de Canutama-AM. Fonte: Tartari, 2020.

Como descrito acima, a área de estudo encontra-se localizada em uma área de várzea. Os ecossistemas da bacia amazônica localizados em áreas de várzeas são riquíssimos em termos de produtividade biológica, biodiversidade e recursos naturais. Meio de vida para mais de 1,5 milhão de ribeirinhos, a várzea ocupa 300 mil km², ao longo da calha dos rios Amazonas e seus principais tributários, tamanho equivalente a 6% da superfície da Amazônia Legal (SANTOS, 2004).



Figura 2 - Tabuleiro do Jamanduí município de Canutama-AM. Fonte: Sousa, 2019.

2.2 Caracterização da área de estudo

A praia do Jamanduí está inserida próximo a comunidade Glória do Ronca as margens do rio Purus. Os fiscais de praia realizam a proteção desta praia na época da desova, eclosão e soltura dos quelônios e também fazem a proteção de um lago rico em peixes como: pirarucu (*Arapaima gigas*), tambaqui (*Collossoma macropomum*), pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), dourada (*Brachyplatystoma flavicans*), dentre outros. Os vigias assim como são denominados fazem a segurança dos tabuleiros, 24 horas por dia, durante a época de reprodução principalmente de *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-Amazônia), *Podocnemis unifilis* (tracajá) e *Podocnemis sextuberculata* (iaçá).

Como contrapartida, os monitores recebem combustível e salário mensal pago pela Prefeitura Municipal de Canutama. A área dispõe de quatro flutuantes: O primeiro

localiza-se na parte de cima da praia o segundo e terceiro na região mediana da praia e o quarto flutuante localiza-se na parte de baixo com dois vigias em cada um, isso no verão (seca). No inverno (cheia), são remanejados dois flutuantes para o lago intensificando a fiscalização dos quelônios na área de igapó.

2.3 Metodologia

As desovas de *Podocnemis expansa* (Tartaruga-da-Amazônia), foram monitoradas durante o período reprodutivo de junho, julho (fiscais de praia) á agosto de 2019 (fiscais de praia, pesquisadora da Universidade Federal do Amazonas, Coordenadora do Pé-de-pincha UFAM-Manaus, Secretaria do Meio Ambiente de Canutama e alguns voluntários), por ser um período em que as populações de quelônios se encontram concentradas nos rios e em lagos, devido à redução do nível da água que coincide com o período em que os bancos de areia e campinas de areia branca necessários para a desova ficam expostos.

No presente estudo foram realizadas capturas de fêmeas da espécie *Podocnemis expansa* (Tartaruga-da-Amazônia) que estivessem desovando, durante um período de 2 dias (48 horas). As capturas das fêmeas se realizaram entre 25 e 28 de agosto de 2019. Do número total de fêmeas capturadas (74) foi realizada uma amostragem de mais de 30 ninhos de tartaruga, das quais se tinha conhecimento qual era o seu ninho, segundo o protocolo do Programa Pé-de-pincha e do RAN (Balestra et al., 2016; Andrade et al., 2016).

As demais fêmeas foram capturadas aleatoriamente quando já estavam voltando para água após a postura. Os ninhos foram escolhidos de forma aleatória e foram abertos para contagem e biometria dos ovos (15 de cada ninho), medição da profundidade e largura da cova e sua distância da água e da vegetação. Esses ninhos foram marcados com piquetes com número da cova e data da postura. Cerca de 60 dias depois, voltamos a praia, e no período de 13 a 28 de Outubro de 2019 para monitoramento da eclosão da espécie e biometria dos filhotes.

2.4 Captura e Biometria das Fêmeas

As capturas foram realizadas sob autorização SISBIO n° 681301, nos dias 25 e 28 de agosto de 2019. Durante o período de desova, a subida aleatória das fêmeas da espécie *Podocnemis expansa* foi acompanhada por seguidas noites. Após a subida, aguardou-se o completo processo de desova, para então proceder à captura por meio do método da viração (posicionamento do plastrão para cima) – (Balestra et al., 2015, 2016 e Andrade et al, 2016). Figura 3. Onde virou-se a fêmea sob o seu ninho.

O método de captura adotado neste estudo seguiu a proposta de Balestra et al., 2015, 2016 e Andrade et al, 2016 durante o período de nidificação, para capturar as fêmeas adultas de (*Podocnemis expansa*), que desovam nas praias, pode-se utilizar a técnica que os ribeirinhos chamam de viração, que consiste em virar o animal rapidamente para a posição de decúbito dorsal, impedindo a sua locomoção.



Figura 3 - Método de viração (posicionamento do plastrão para cima). Foto: Sousa, 2019.

Os ninhos foram marcados com piquete enumerando-os com um pincel permanente. Após o processo de viração realizou-se a biometria e marcação destas fêmeas na própria praia, sendo este processo realizado na madrugada. Para o método de marcação utilizou-se furos nos escudos marginais numa combinação numérica única para cada indivíduo (Andrade et al, 2016 adaptado de Cagle, 1939) seguindo o esquema ilustrado na figura 4.



Figura 4 - A e B) Marcação por furos com o uso de furadeira. **C)** Esquema de código para a marcação **D)** Fixação de placas metálicas com combinação numérica única para cada indivíduo. Fonte: Sousa et al., 2019.

O método de marcação adotado neste estudo foi de acordo com a proposta de Andrade e colaboradores (2016), adaptado de Cagle, 1939, por meio de furos ou cortes retangulares nos escudos marginais da carapaça com furadeira elétrica ou manual portátil com brocas de diferentes polegadas.

Este tipo de marcação permite que seja única e de longa duração, para que em futuras recapturas ou através da observação visual possa ser reconhecida. Houve também a fixação de placas metálicas nas fêmeas adultas de *Podocnemis expansa* (Andrade et al.,

2016). Tendo em vista que a marcação por furos ou cortes nos escudos marginais da carapaça são mais duradouros dependendo de como e onde e feito.

Esse processo de marcação é importante, pois permite observar a diferença biométrica destas fêmeas nas desovas posteriores, caso estas sejam recapturadas nos permite acompanhar suas principais rotas migratórias, se estas retornam as mesmas praias para desovar a cada temporada por exemplo, possibilitando-nos o acompanhamento individual a longo prazo.

Para obter as medidas biométricas das fêmeas foi utilizado paquímetro de alumínio (figura 5), com precisão de 1mm e para obter o peso foi utilizada balança tipo peixeiro de gancho com precisão de 100 gramas e capacidade para 50 kg. Cinco medidas foram tomadas: comprimento retilíneo da carapaça (cm), largura retilínea da carapaça (cm), comprimento retilíneo do plastrão (cm), largura retilínea da carapaça (cm), altura (cm) e peso (kg).



Figura 5 -Biometria da fêmea capturada. Foto: Sousa, 2019.

Na mesma manhã foi procedida a marcação definitiva do ninho, utilizando tinta para identificação dos ninhos nos piquetes, onde os seguintes dados foram anotados: número da cova, nome inicial da espécie, data provável para eclosão e número de ovos.

Procedeu-se com a biometria de ovos e ninhos. E as seguintes variáveis foram mensuradas: profundidade inicial do ninho (distância entre a superfície do ninho e o primeiro ovo e largura do ninho em cm), distância do ninho à margem do rio (m) e a

distância da vegetação (m). Foram retirados manualmente os quinze primeiros ovos de cada ninho de tartaruga e mensurados em comprimento e largura (mm), utilizando um paquímetro de plástico (0,1 mm de precisão) e pesados (g) com auxílio de uma balança digital (1g de precisão), após este processo retirou-se todos os ovos da cova e contou-se o número total de ovos sendo devolvidos posteriormente ao ninho (figura 6).



Figura 6 - A) Biometria do ninho. B) Biometria do primeiro ovo.
Foto: Sousa, 2019.

Sobre cada ninho, a fim de reter os filhotes nascidos foi colocada uma caixa revestida de madeira nas laterais e na parte superior com tela para proteger contra

possíveis predadores. Um piquete foi fixado na areia na parte anterior da caixa para identificar o ninho, a respectiva fêmea e data provável da eclosão dos filhotes (figura 7).



Figura 7 - Caixa revestida de madeira para a proteção de ninhos individuais.
Foto: Sousa, 2019.

2.5 Monitoramento da eclosão e biometria dos filhotes

Após 60 dias, no período de nascimento ou eclosão dos filhotes, os ninhos foram inspecionados diariamente novamente. Os filhotes nascidos foram retirados dos cercados e imediatamente foi procedida à abertura dos ninhos (Figura 8), para a identificação das quantidades de ovos inviáveis ou inférteis, filhotes vivos e mortos e computar a produção total de filhotes em cada ninho monitorado, para estimar as a taxa de eclosão: (Taxa eclosão= (número filhotes vivos/número total de ovos do ninho) x 100.

Após a absorção total do vitelo, os filhotes eclodidos foram transportados para os berçários devido à grande quantidade de filhotes eclodidos tanto dos ninhos amostrais protegidos quanto dos demais, e após este processo foram submetidos à biometria adotando-se os procedimentos utilizados para as fêmeas, com os paquímetros e balança utilizados na medição dos ovos.



Figura 8 - Filhotes de Tartaruga retirados dos ninhos protegidos. **Foto:** Sousa, 2019.

2.6 Análise Estatística

Para realizar as análises estatísticas sobre os dados de alometria reprodutiva das fêmeas de tartarugas (*Podocnemis expansa*) do tabuleiro do Jamanduí, seguimos o seguinte roteiro:

- a) Realizou-se a estatística descritiva de cada variável registrada: dados biométricos das fêmeas, dados dos ninhos, número e biometria dos ovos e biometria dos

filhotes. Para cada variável foram determinados: Tamanho amostral (N), mínimo, máximo, amplitude, média aritmética, desvio padrão.

b) Em seguida, verificou-se os dados obtidos de cada variável, apresentavam padrão de distribuição normal (normalidade dos dados). E aplicamos os testes de Shapiro-Wilk (onde o p-valor acima de 0,05 indicam que os dados seguem uma distribuição normal).

c) Após isso, foi realizado o histograma de distribuição de frequência para algumas variáveis da biometria das fêmeas (comprimento de carapaça e peso) e dos ninhos.

d) Depois agrupou-se os dados das fêmeas marcadas, capturadas e medidas e testamos as possíveis correlações entre as medidas alométricas registradas.

e) Finalmente, era aplicado a análise de regressão linear. Caso fosse significativa ($p < 0,05$), era feito o gráfico de regressão.

Para testar as relações alométricas das fêmeas com os seus respectivos ninhos que conseguiu-se monitorar, foram feitos os mesmos procedimentos: estatística descritiva, testar correlações e fazer análise de regressão. Por fim, agregou-se os dados biométricos de filhotes de 10 ninhos dos quais conseguiu-se monitorar a eclosão. E também adotou-se os mesmos procedimentos. Isto foi feito no programa MINITAB e no PAST.

3 RESULTADOS

Foram capturadas, marcadas, medidas e pesadas 74 fêmeas de Tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*) no tabuleiro Jamanduí em agosto de 2019. Destas foram identificados, marcados com piquetes e mantidos protegidos 33 ninhos naturais até a eclosão dos respectivos filhotes.

As fêmeas apresentaram peso médio de $34,55 \pm 5,57$ (máximo= 48 kg; mínimo = 23 kg) e comprimento retilíneo da carapaça médio de $71,16 \pm 4,23$ cm, (máximo=79 cm; mínimo= 52,5) cm. Os ninhos apresentaram em média 120 ± 16 ovos; (máx=150; mín=81 ovos), estes com peso médio de $34,37 \pm 5,02$ g (máx= 44,7 g; mín=21,3 g). Os filhotes apresentaram em média $25,75 \pm 2,22$ g (máx=29,7 g; mín=23,3 g) e $51,26 \pm 1,41$ mm (máx=54,1; min=49,1) de comprimento retilíneo de carapaça médio. A estatística descritiva das variáveis coletadas em campo (tamanho da amostra, média, desvio padrão, amplitude) está representada na tabela 1 abaixo.

A seguir apresenta-se os principais parâmetros de estatística descritiva das variáveis biométricas desses animais.

Tabela 1 - Biometria de fêmeas da natureza e seus respectivos ovos e filhotes, *Podocnemis expansa* da praia do Jamanduí, Canutama-AM, 2019.

Variáveis	N	Média	Amplitude	DP*
Fêmeas				
Comprimento da carapaça fêmea (cm)	74	71,16	52,5-79,0	4,23
Largura da carapaça fêmea (cm)	74	52,86	30 - 58	3,91
Comprimento do plastrão fêmea (cm)	74	57,87	37 - 64,5	3,57
Largura do plastrão fêmea (cm)	74	32,31	19 - 48	10,39
Altura fêmea (cm)	74	22,21	19,0 - 25,5	1,49
Peso da fêmea (kg)	74	34,55	23 - 48	5,57
Ninhos				
Profundidade do 1° ovo (cm)	33	45,39	25 - 72	11,70
Profundidade total do ninho (cm)	33	62,96	45 - 81	8,20
Distância da água (m)	33	189,90	148 - 250	29,00
Distância da vegetação (m)	33	257,06	112 - 302	38,00
Ovos				
Tamanho da ninhada (n° de ovos)	495	120,63	81 - 150	16,00
Comprimento do ovo (mm)	495	38,62	32,4 - 42,1	2,40
Largura do ovo (mm)	495	38,62	32,4 - 42,1	2,40
Peso do ovo (g)	495	34,37	21,3 - 44,7	5,02
Filhotes				
Comprimento do filhote (mm)	100	51,26	49,1 - 54,1	1,41
Peso do filhote (g)	100	25,75	23,3 - 29,7	2,22
Incubação	100	58,60	57 - 61	2,06

Taxa eclosão	100	64,89	31,61-100,00	24,86
--------------	-----	-------	--------------	-------

*DP= desvio padrão.

Os histogramas de frequências abaixo, esteve representado o comprimento, largura, altura e peso de matrizes:

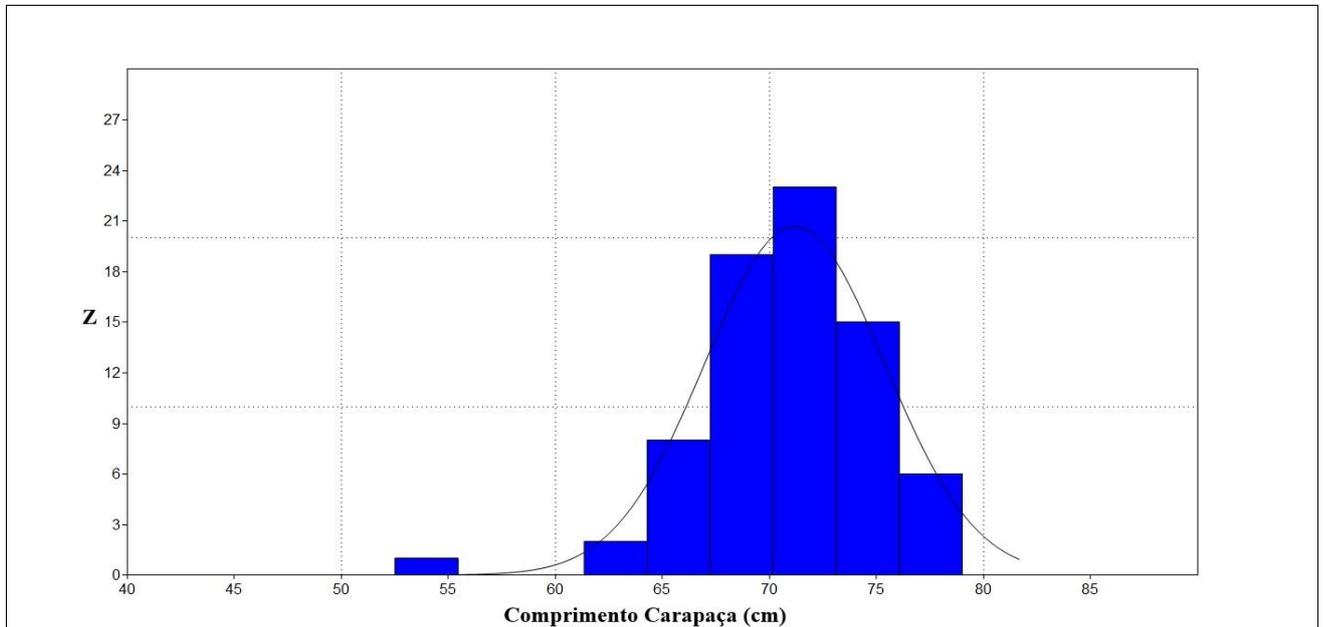


Figura 9 - Distribuição de Frequência de comprimento da carapaça (cm) de fêmeas adultas de tartaruga da Amazônia (Podocnemis expansa) no tabuleiro Jamandú em 2019.

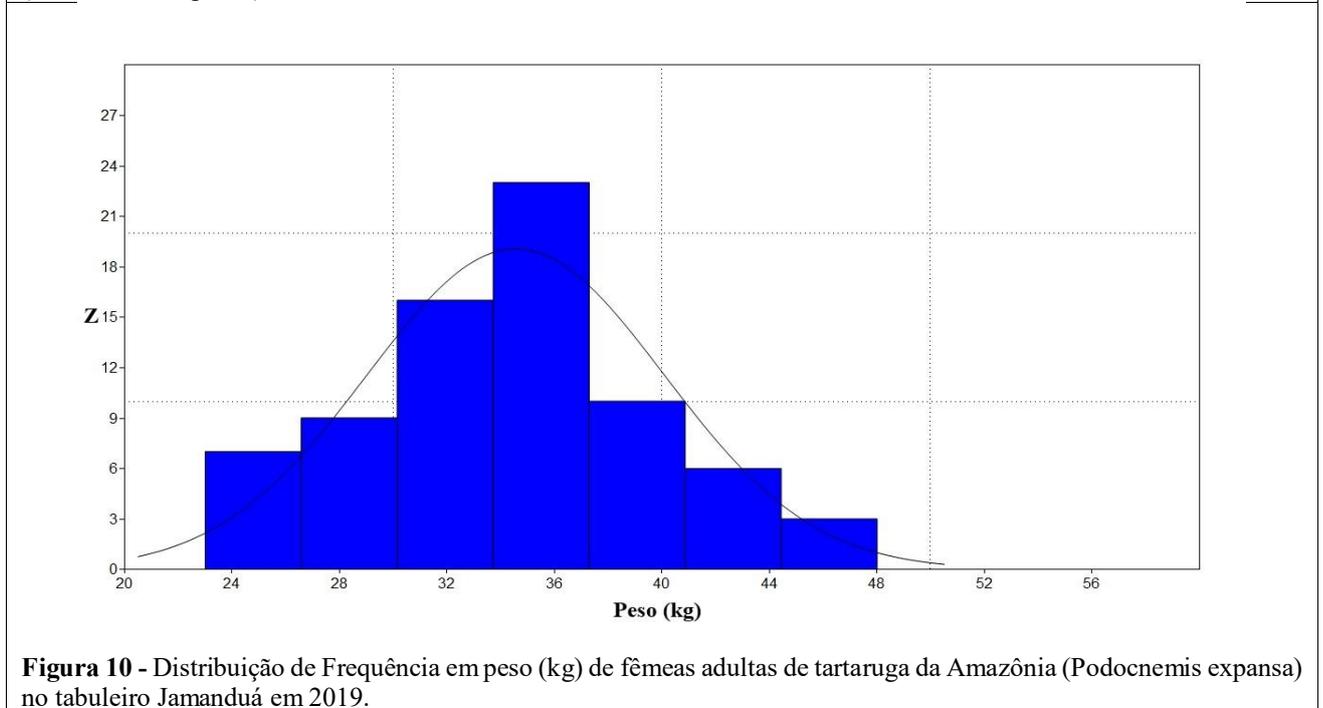


Figura 10 - Distribuição de Frequência em peso (kg) de fêmeas adultas de tartaruga da Amazônia (Podocnemis expansa) no tabuleiro Jamandú em 2019.

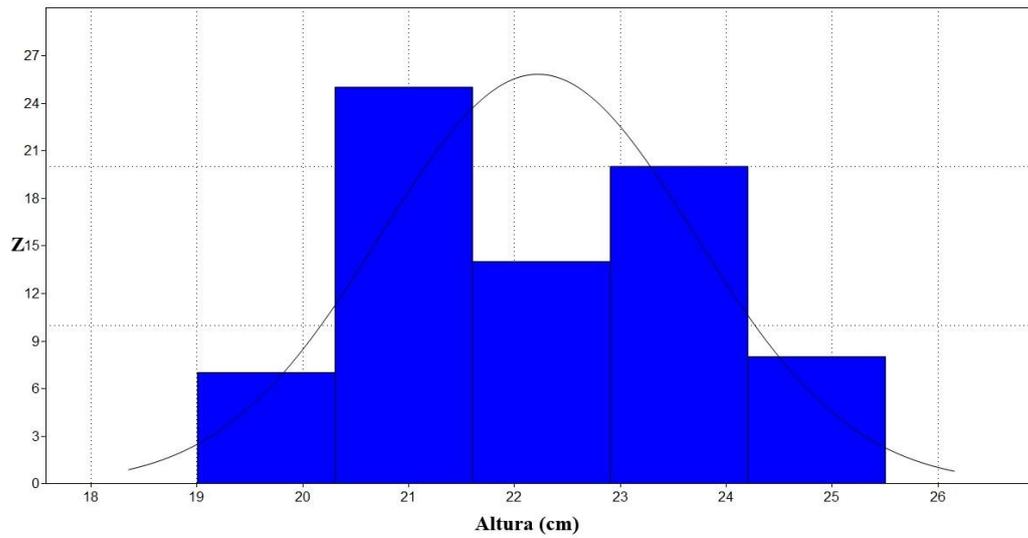


Figura 11 - Distribuição de Frequência em altura de carapaça (cm) de fêmeas adultas de tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*) no tabuleiro Jamanduí em 2019.

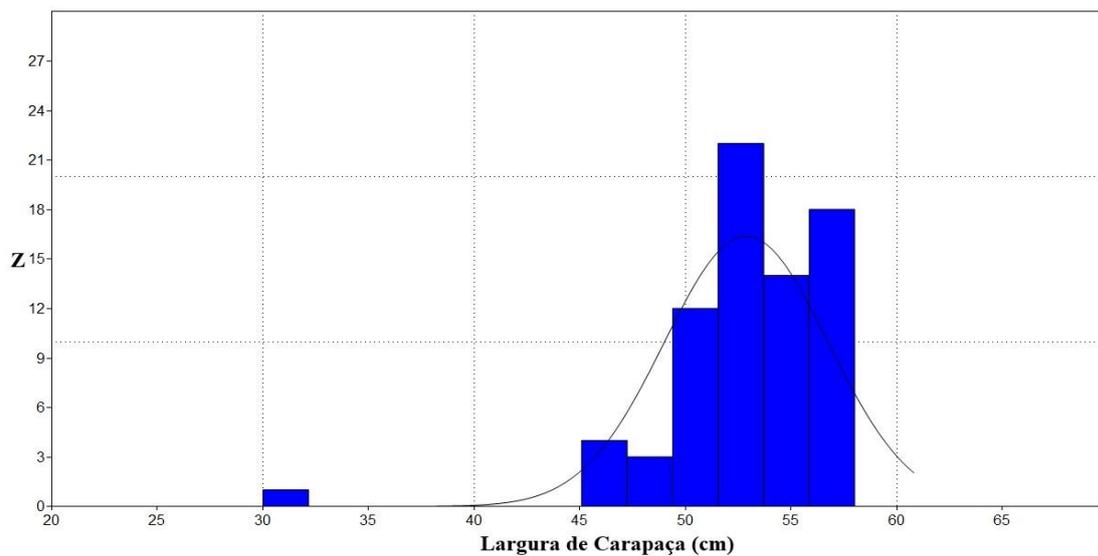


Figura 12 - Histograma de largura de carapaça (cm) de fêmeas de tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*) no tabuleiro Jamanduí em 2019.

Foi possível observar por meio dos histogramas de comprimento de carapaça e peso das matrizes de tartaruga do Jamanduí, que esses animais são compridos, mas não são tão pesados. Isso se reflete na altura de carapaça dos animais. Como observamos no histograma de altura dos animais (figura 11) existe uma maior frequência de animais a esquerda da curva normal.

3.1 Número de ovos por ninho e características dos ninhos

A média de ovos por ninho de *P. expansa* foi de 120 ± 16 ovos/ninho (máximo: 150; mínimo: 81 ovos). O histograma da figura 5 mostra uma maior frequência de ninhos entre 100 e 130 ovos. Características dos ninhos:

Histogramas de frequência:

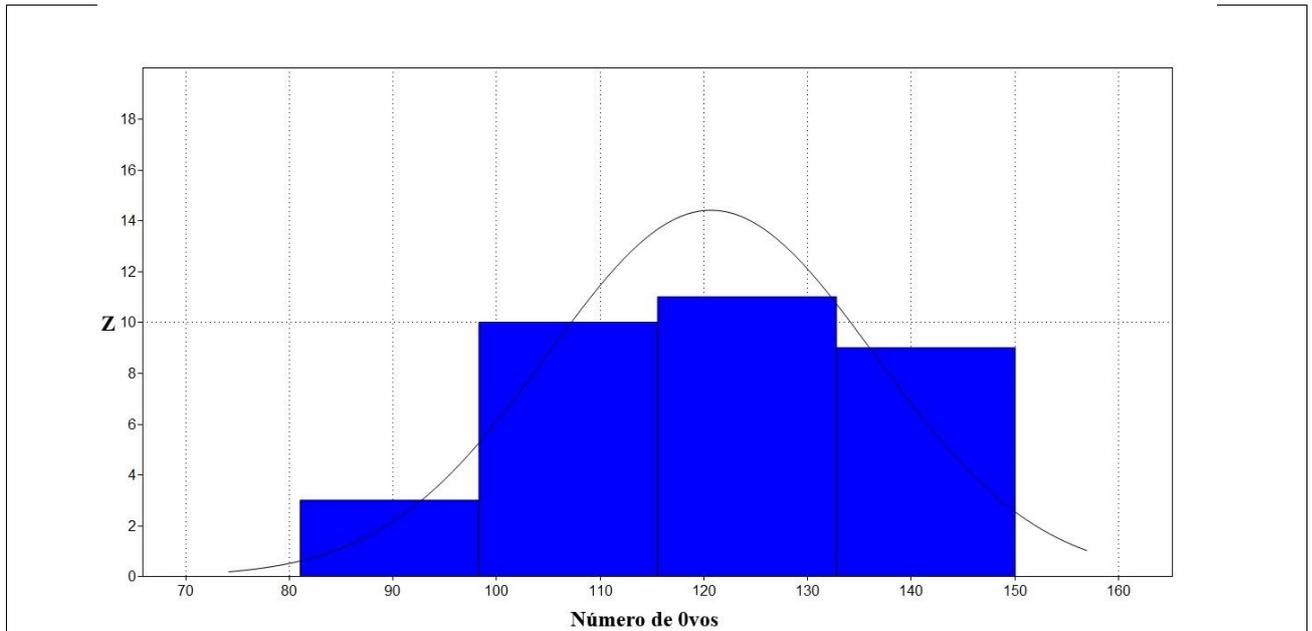


Figura 13 - Distribuição de Frequência do número de ovos por ninho de tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*) no tabuleiro Jamandúá em 2019.

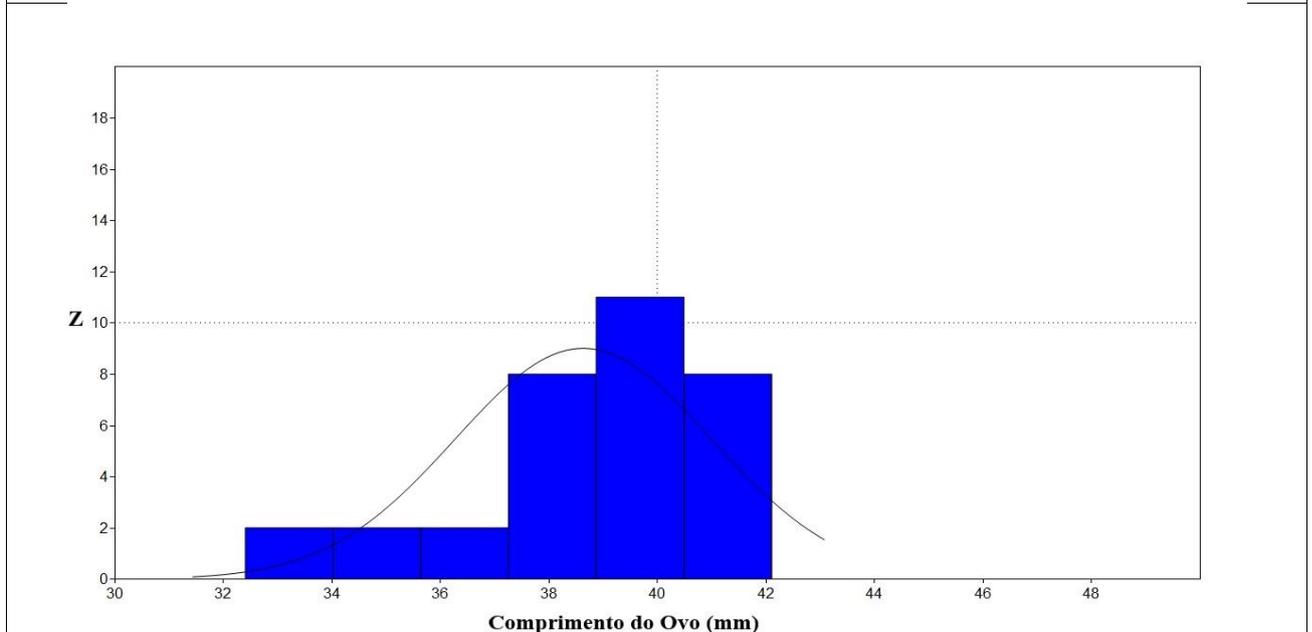


Figura 14 - Distribuição de Frequência do comprimento de ovos (mm) de tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*) no tabuleiro Jamandúá em 2019.

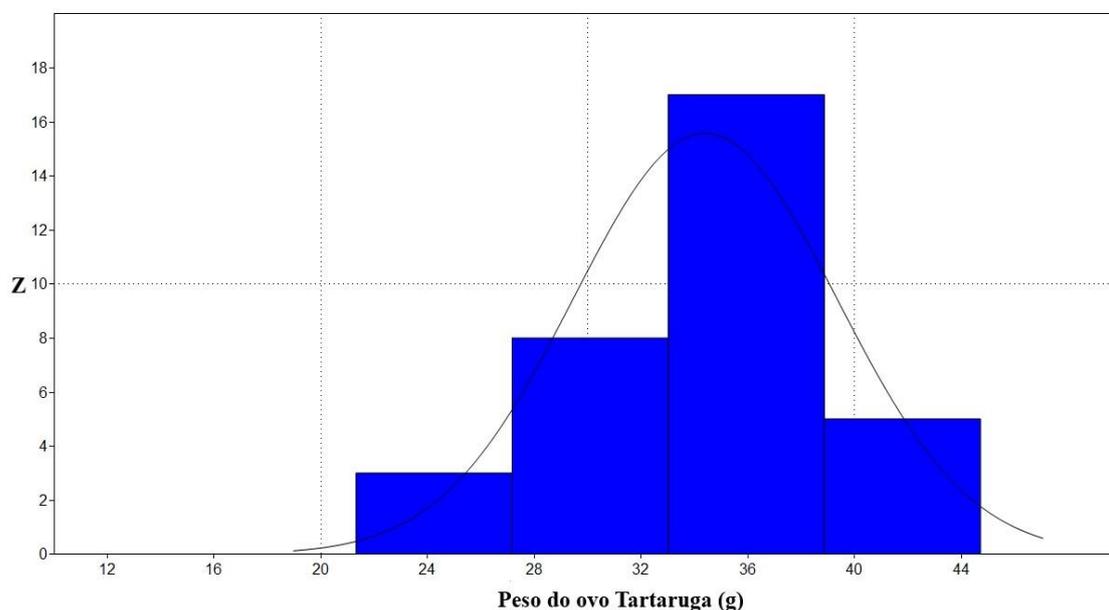


Figura 15 - Distribuição de Frequência do peso de ovos (mm) de tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*) no tabuleiro Jamandua em 2019.

Os ovos mediram $38,63 \pm 2,4$ mm (máximo=42,1mm; mínimo=32,4mm) e pesaram $34,38 \pm 5,02$ g (máximo = 44,7 g; m (mínimo=21,3g). Os histogramas (Figuras: 13, 14, e 15), de comprimento e peso dos ovos mostram uma maior frequência de ovos maiores e mais pesados, ligados a fêmeas maiores também.

Foi realizada uma correlação (Anexo 1) com todas as variáveis amostradas. Foram observadas correlações significativas para comprimento carapaça fêmea versus peso fêmea ($P < 0,0001$); comprimento plastrão fêmea versus peso fêmea ($P < 0,0002$); largura do plastrão fêmea versus taxa de eclosão ($P < 0,0001$); nº de ovos de um ninho versus nº de ovos gorados ($P < 0,0020$); nº de ovos de um ninho versus taxa de eclosão ($P < 0,0030$); comprimento carapaça filhote versus peso filhote ($P < 0,0040$); largura carapaça filhote versus altura filhote ($P < 0,0010$) as demais variáveis encontram-se no anexo 1).

Analisou-se as correlações entre as variáveis corporais das fêmeas adultas de tartaruga da Amazônia e seu peso no tabuleiro do Jamandua. E encontrou-se regressão entre o comprimento da carapaça e o peso ($P < 0,0001$; $R^2 = 0,55$) com a relação linear $Y = 1,31 - 59,04X$ (Figura 16).

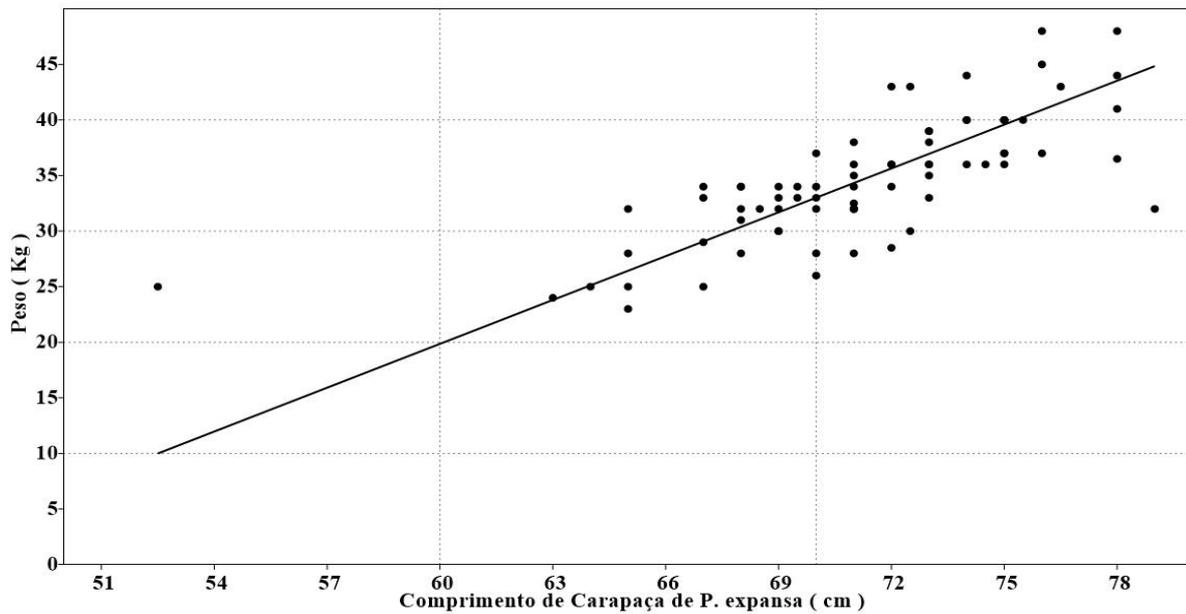


Figura 16 - Relação de regressão linear entre comprimento da carapaça (cm) e peso (kg) de fêmeas de tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*) no tabuleiro Jamandúá em 2019.

Em seguida foram testados as correlações entre as medidas registradas de cada ninho e o número de ovos.

De acordo com o (Anexo 2, quadro 1), observou-se que existe correlação positiva entre o número de ovos e a distância da água ($r=0,73$) e a distância da vegetação ($r=0,86$). Também existe correlação positiva entre a distância da água e a profundidade ($r=0,81$) e largura do ninho ($r=0,91$), bem como, entre a distância da vegetação e a profundidade ($r=0,98$) e a largura do ninho ($r=0,84$). E existe uma correlação negativa óbvia entre a distância da água e a da vegetação ($r=-0,899$).

Analisou-se em seguida as relações significativas para verificar se possuíam relações lineares explicáveis através de regressão, entretanto só encontrou-se regressão significativa ($R^2=0,81$) a distância da água e a da vegetação, $Y=-1,31+505,97X$ (Figura 17), ou seja, ninhos mais distantes da água, estavam mais perto da vegetação.

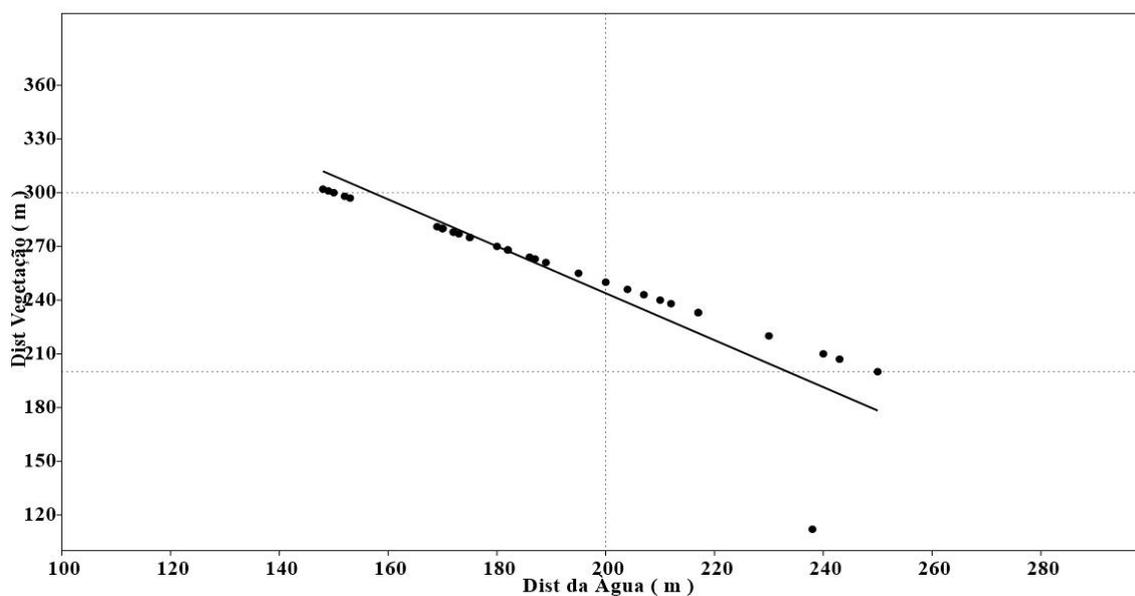


Figura 17 - Relação de regressão linear entre a distância da água e a da vegetação de ninhos de tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*) no tabuleiro Jamanduí em 2019.

Também analisou-se a correlação entre o número de ovos no ninho e o tamanho (comprimento, largura e peso dos ovos). Verificou-se que existe uma correlação positiva entre o peso do ovo e o comprimento ou largura do mesmo. Buscou-se então analisar se haveria uma relação linear entre essas duas variáveis, sendo encontrada uma relação significativa ($P < 0,0001$; $R^2 = 0,83$), que foi expressa pela relação $Y = 2,09 - 46,43X$ (figura 18).

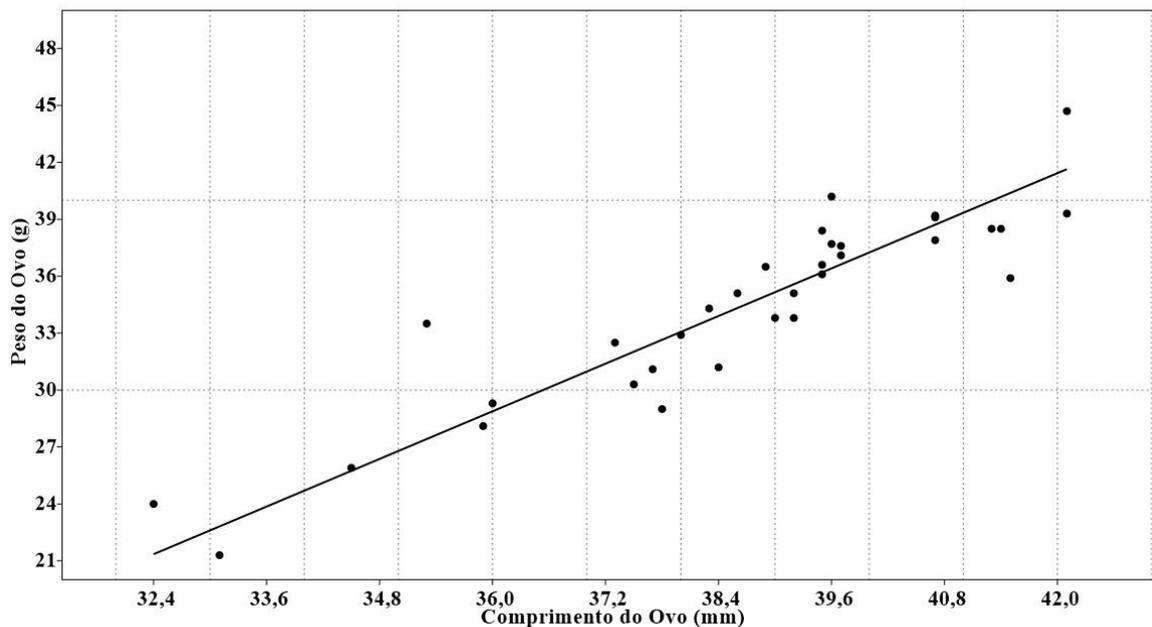


Figura 18 - Relação de regressão linear entre o peso do ovo e o comprimento do ovo de tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*) no tabuleiro Jamandúá em 2019.

3.2 ALOMETRIA REPRODUTIVA

Foram encontradas e marcadas 74 tartarugas fêmeas adultas da natureza, destas foram mantidos 33 ninhos naturais até a eclosão dos respectivos filhotes. No (Anexo 3) apresenta-se o quadro de análise das correlações entre as variáveis analisadas.

Observou-se que existe correlação positiva entre o comprimento da carapaça e a distância da vegetação ($r=0,83$). O número de ovos e a distância da água ($r=0,73$) e da vegetação ($r=0,86$). Também entre a distância da água e a profundidade total ($r=0,81$) e a largura do ninho ($r=0,91$). E entre a distância da vegetação e a profundidade total ($r=0,98$) e a largura do ninho ($r=0,84$). E entre o peso e o comprimento do ovo ($r=0,91$).

A partir dessas correlações significativas, testamos os modelos de regressão linear entre essas variáveis. Mas só encontramos regressão significativa ($P<0,0001$; $R^2=0,83$) para a relação linear entre comprimento e peso do ovo ($Y=2,09-46,3X$).

Analisou-se os principais parâmetros estatísticos descritivos das fêmeas e seus ninhos e ovos, monitorando os ninhos até a eclosão e nascimento dos filhotes.

Com isso foi possível calcular a taxa de eclosão ou sucesso reprodutivo e o tempo de incubação. A tabela 2 apresenta os resultados da eclosão e o (Anexo 4) mostra todos parâmetros analisados.

Tabela 2 - Parâmetros de sucesso reprodutivo em ninhos de *P.expansa* no Jamanduí.

Ninhos (n=33)	Nº. Ovos	Filhotes Vivos	Ovos Gorados	Ovos Inférteis	Taxa de Eclosão (%)	Período de Incubação (dias)
Média	123	74,53	43,52	15,33	60,80	57
Desvio Padrão	14	24,64	22,71	5,96	19,83	3
Amplitude	81 - 150	10 - 125	1 - 104	2 - 23	8,77 – 100,00	49 - 61

De acordo como as técnicas de conservação e manejo de quelônios manual do monitor de praia Andrade et al., (2015), os ovos inviáveis ou estragados classificam-se como ovo podre. E ovos inférteis são aqueles que após o período de incubação não estão estragados e nem apresentam desenvolvimento do embrião aparente.

Com base no (Anexo 5), foi observado que existe correlação positiva entre o comprimento e peso da fêmea e o número de filhotes vivos ($r=0,90$ e $0,94$) e ovos inférteis ($r=0,76$ e $0,83$) respectivamente. Também existe correlação entre fêmeas com maior comprimento de carapaça ($r=0,62$), maior comprimento de plastrão ($r=0,92$) e maior peso ($r=0,61$) apresentarem melhores taxas de eclosão.

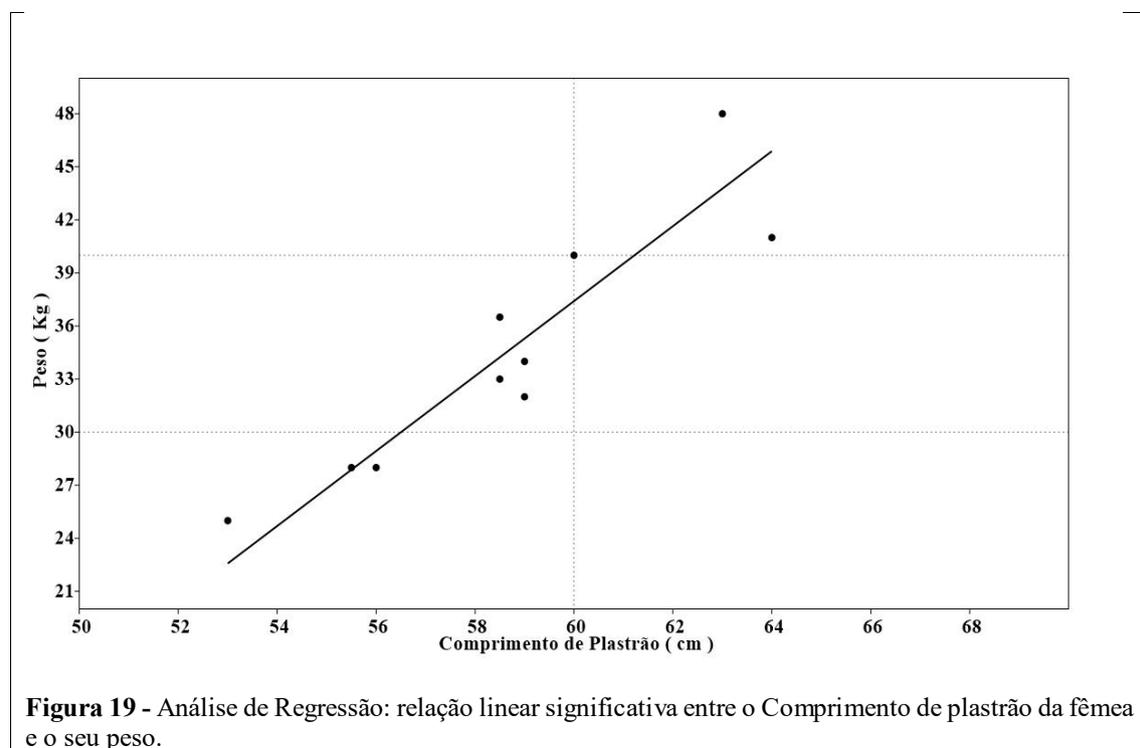
Houve correlação também entre a distância da água e o número de filhotes vivos ($r=0,90$) e a taxa de eclosão ($r=0,70$), mas também com os ovos gorados ($r=0,97$). Também houve correlação entre os ovos gorados e a altura das fêmeas ($r=0,82$) e também com o peso dos ovos ($r=0,879$). Com relação aos ovos inférteis, foi verificado correlação com a profundidade do 1º ovo ($P=0,98$) e a profundidade total da cova ($r=0,94$). Finalmente, notamos uma correlação entre a profundidade do 1º ovo e o tempo de incubação ($r=0,70$).

Apesar dessas relações apresentarem interesse do ponto de vista do manejo e da proteção dos ninhos e filhotes, não foram registradas regressões lineares significativas que expressassem essas relações. Em seguida fizemos as relações alométricas das fêmeas com os ninhos, ovos e variáveis biométricas dos filhotes de 10 ninhos marcados das fêmeas que tinham sido capturadas. Em seguida testamos as correlações (Anexo 6).

Aonde as correlações foram muito superiores a 50%, ou seja, acima de 70%, aplicou-se as relações lineares por meio de análise de regressão. Com relação as variáveis biométricas medidas nas fêmeas de *P. expansa* capturadas e que tiveram seus ninhos

monitorados até a eclosão dos filhotes. Observou-se que, existe relação linear significativa entre o comprimento de plastrão da fêmea e o seu peso: $Y=2,12-89,07X$ ($P<0,0002$; $R^2=0,83$).

Também existe regressão significativa entre o comprimento da carapaça da fêmea e o comprimento dos seus ovos: $Y=0,337+15,6X$ ($p<0,01$; $R^2=0,59$) e entre o comprimento da carapaça da fêmea e o peso dos seus ovos: $Y=0,743 - 16,53X$ ($p<0,01$; $R^2=0,51$). E finalmente, registrou-se a regressão entre o peso da fêmea e o peso dos ovos: $Y=0,524+18,56X$ ($p<0,006$; $R^2=0,64$). As figuras 19, 20, 21 e 22 mostram isso respectivamente.



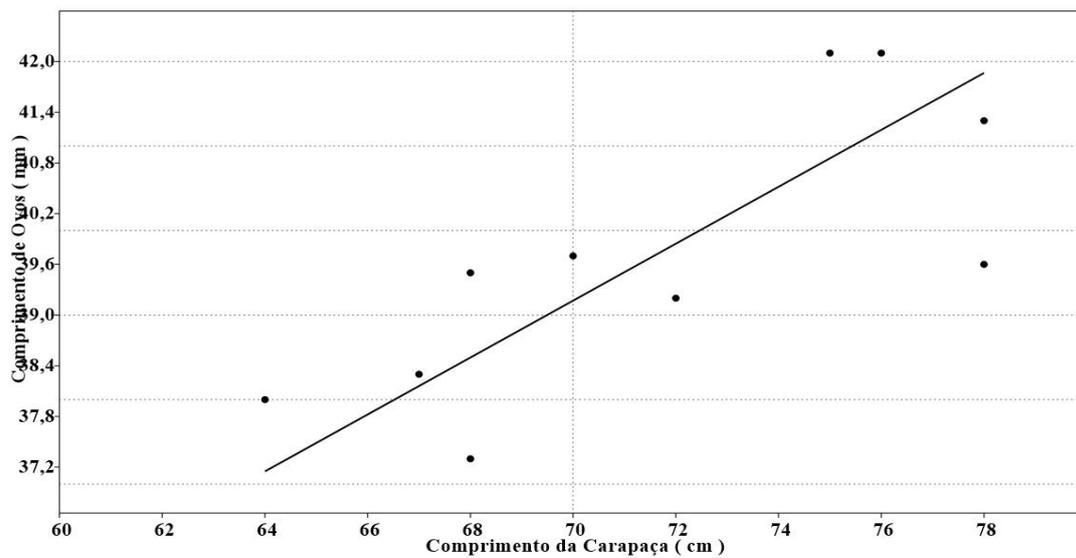


Figura 20 - Regressão entre o comprimento da carapaça da fêmea e o comprimento dos seus ovos.

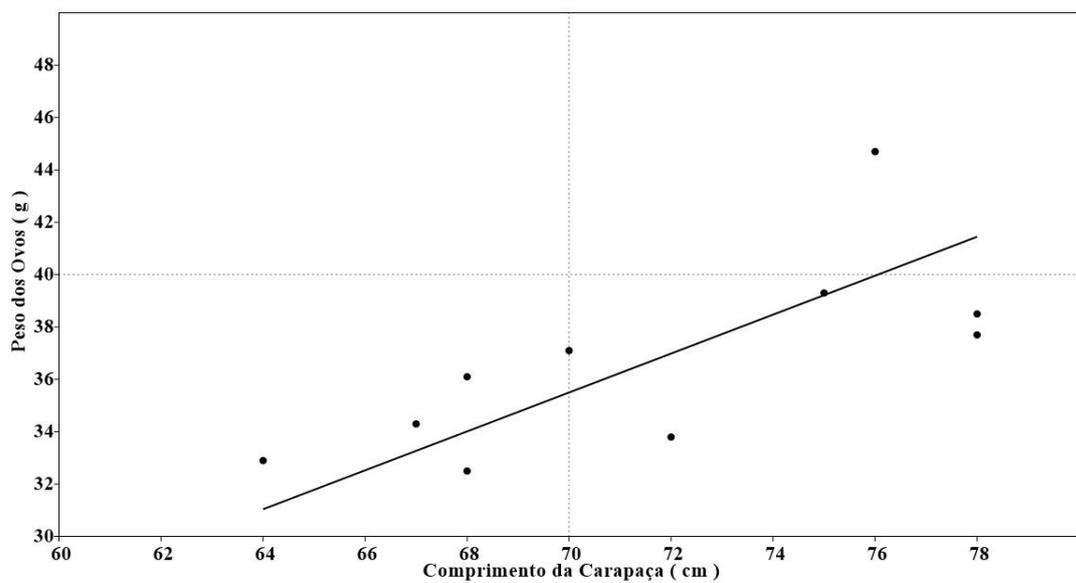


Figura 21 - Regressão linear entre comprimento da carapaça da fêmea e o peso dos seus ovos.

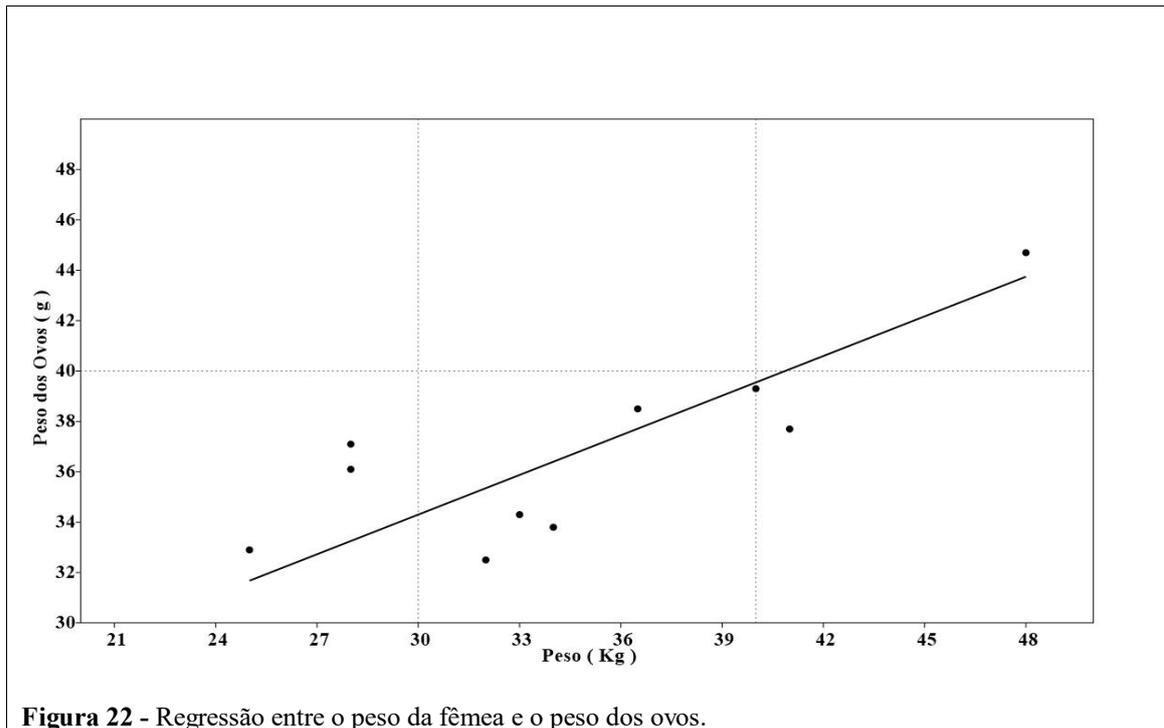


Figura 22 - Regressão entre o peso da fêmea e o peso dos ovos.

Identificou-se relação linear significativa na regressão entre a largura do ninho e o número de filhotes vivos ($p < 0,01$; $R^2 = 0,55$) – $Y = -6,84 + 246,84X$, (Figura 23). A largura do ninho também está relacionada ao número de dias de incubação ($p < 0,02$; $R^2 = 0,52$) – $Y = 0,53137 + 45,316X$, (Figura 24). Outra relação observada foi entre a largura do plastrão das fêmeas e o número de ovos inviáveis ($p < 0,0007$; $R^2 = 0,74$) – $Y = 2,72 - 45,652X$, (Figura 25), ou seja, quanto maior o plastrão da fêmea, maior o número de ovos inviáveis. E portanto, como seria de esperar, também existe uma relação significativa entre a largura do plastrão e a taxa de eclosão ($p < 0,0001$; $R^2 = 0,86$) – $Y = -2,1995 + 133,85X$, (Figura 26).

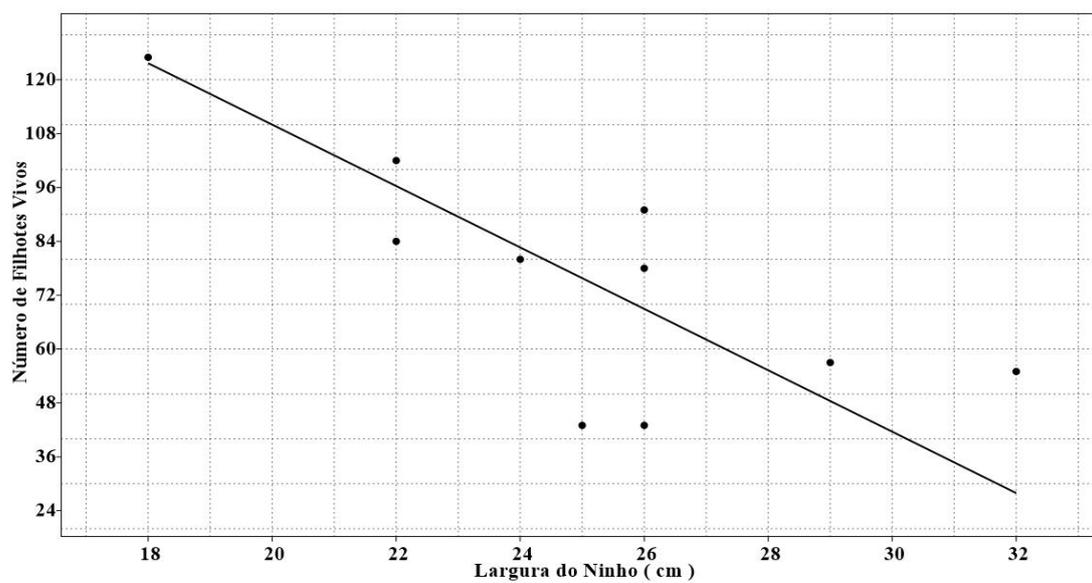


Figura 23 - Regressão entre a largura do ninho e o número de filhotes vivos.

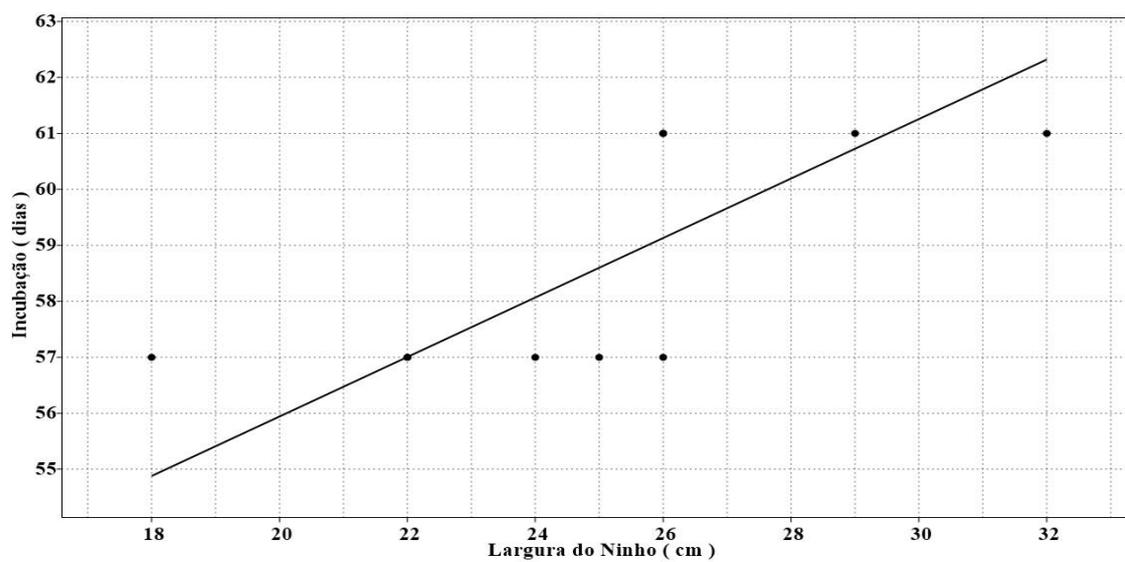


Figura 24 - Regressão entre a largura do ninho e o número de dias de incubação.

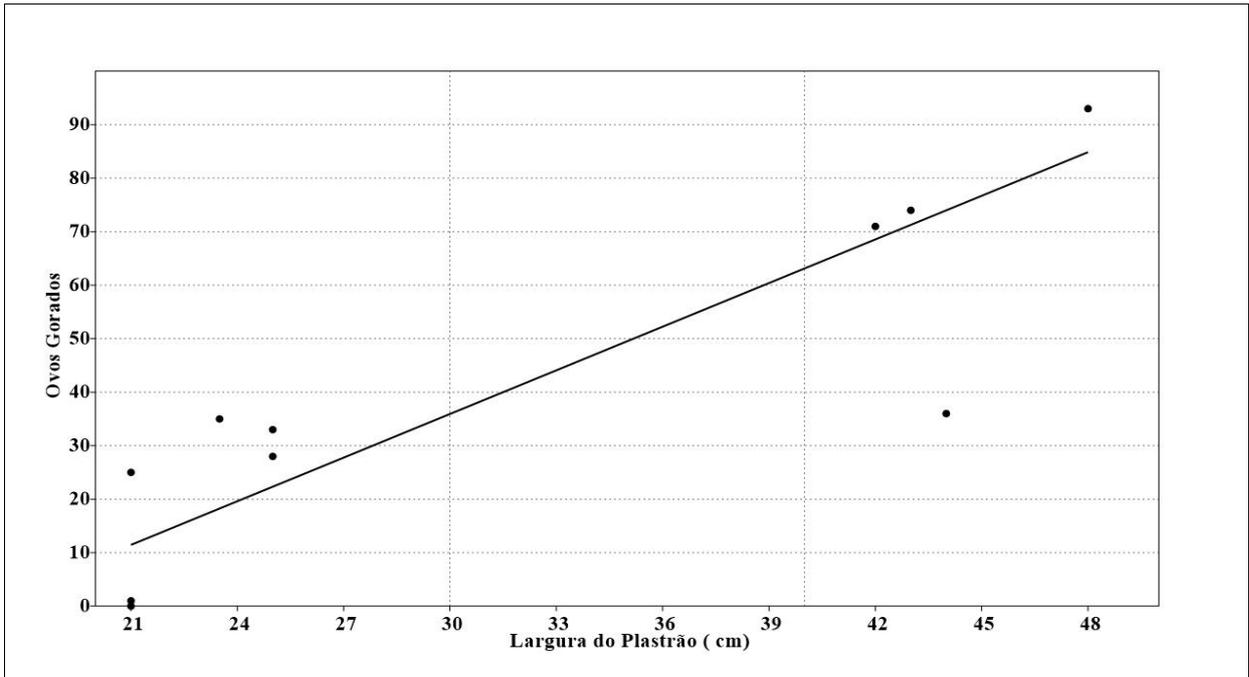


Figura 25 - Regressão entre largura do plastrão das fêmeas e o número de ovos gorados/inviáveis.

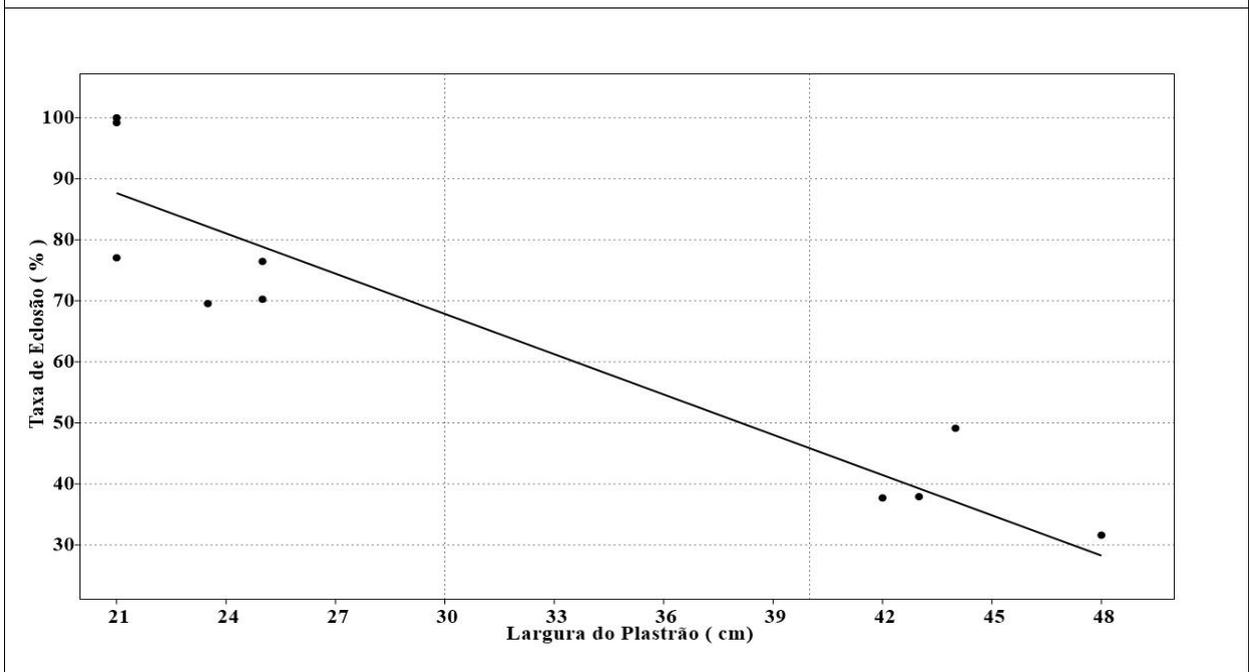


Figura 26 - Regressão entre largura do plastrão e a taxa de eclusão.

Verificou-se que existe uma relação linear entre o número de ovos de um ninho e o número de ovos inviáveis ($p < 0,002$; $R^2 = 0,72$) – $Y = 2,01 - 204,9X$, (Figura 27). Observou-se também que existe uma relação linear entre o número de ovos de um ninho e a taxa de eclusão ($p < 0,003$; $R^2 = 0,66$) – $Y = -1,7 + 262,66X$, (Figura 28).

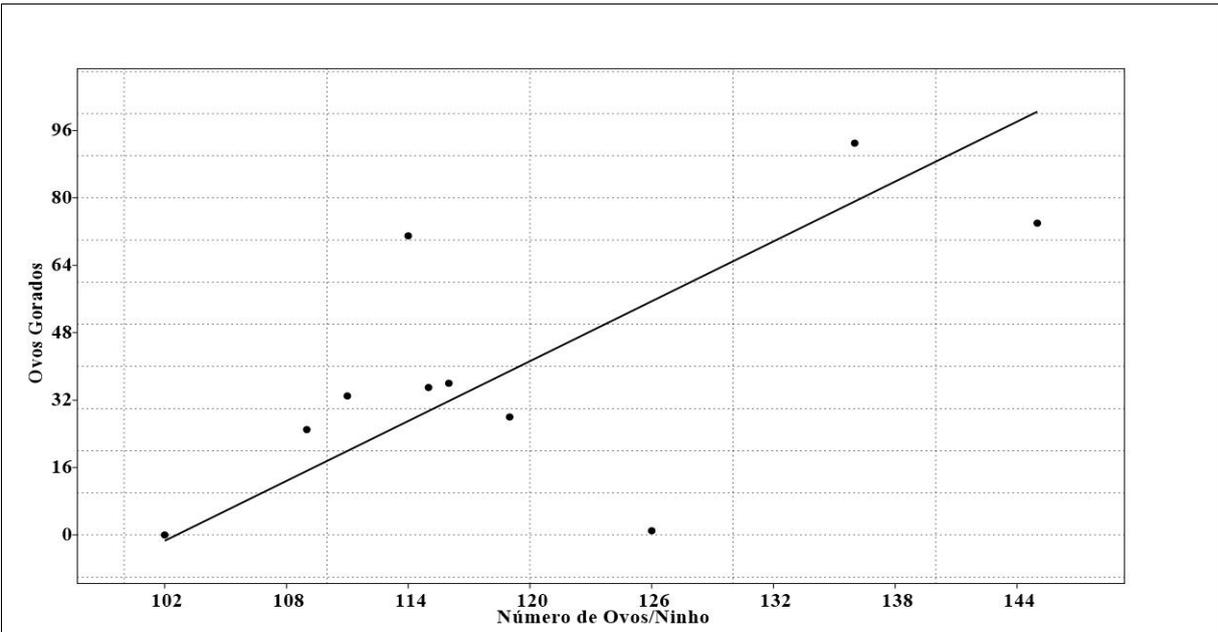


Figura 27 - Regressão entre relação linear entre o número de ovos de um ninho e o número de ovos inviáveis.

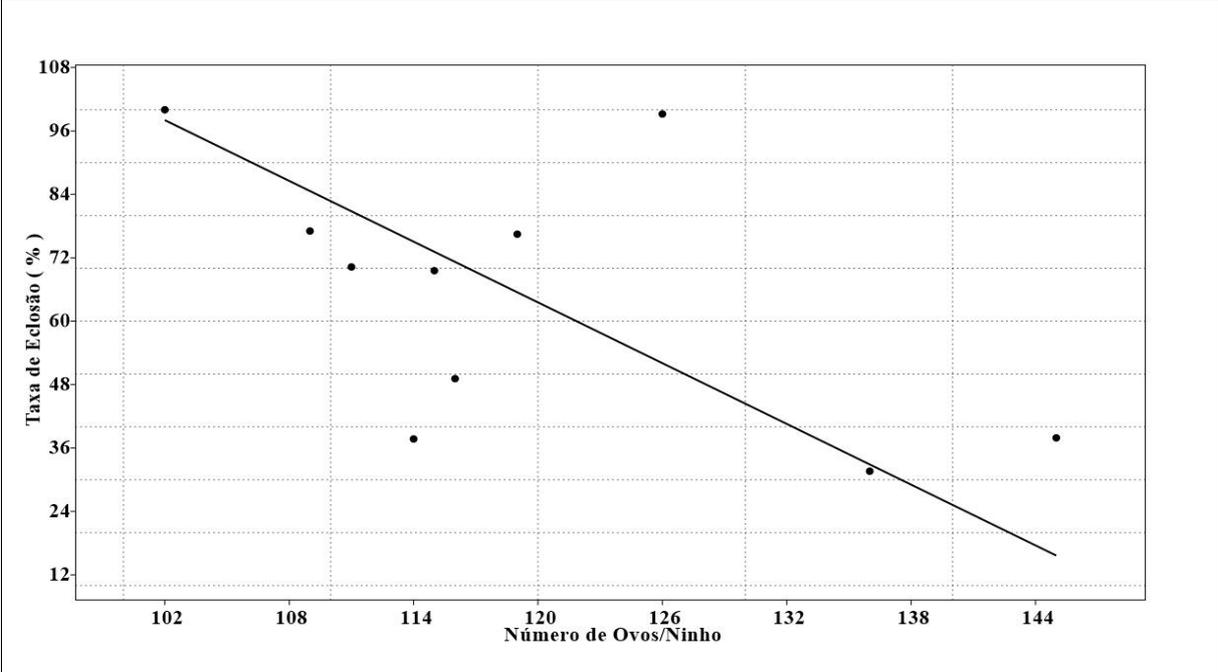
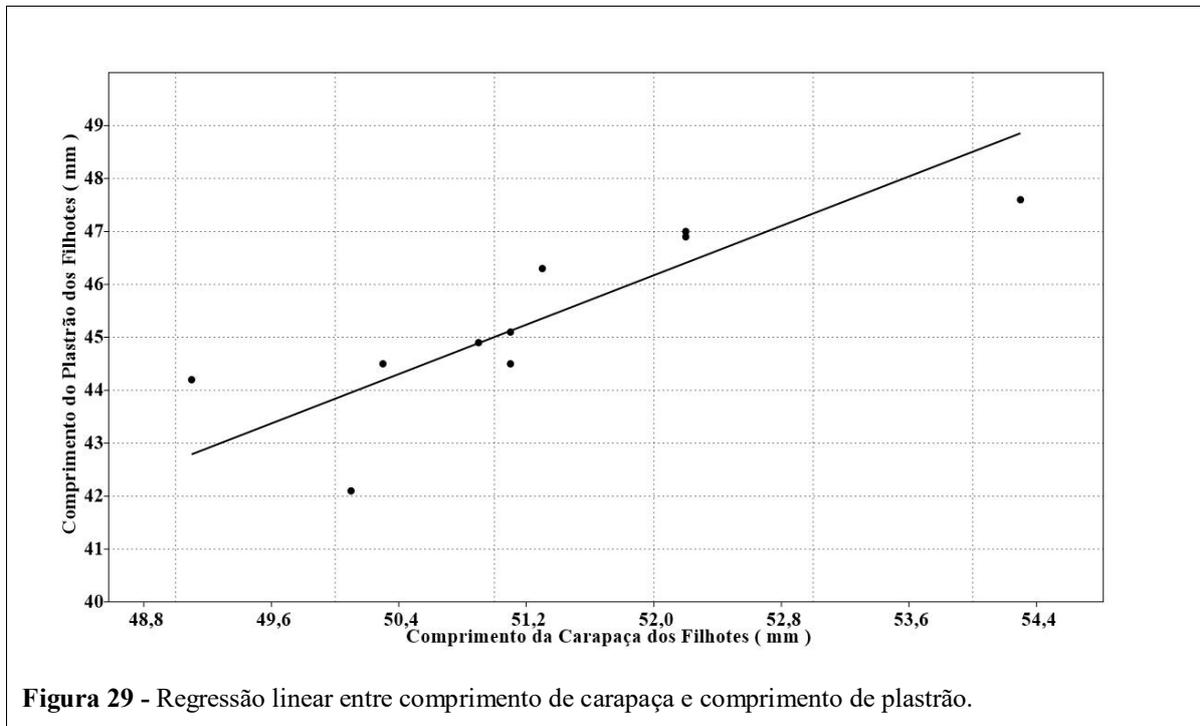


Figura 28 - Regressão linear entre o número de ovos de um ninho e a taxa de eclosão.

Finalmente, obteve-se as relações alométricas nos filhotes. Filhotes com maior comprimento de carapaça, tem também maior comprimento de plastrão ($p < 0,006$; $R^2 = 0,67$) – $Y = 1,1667 - 14,494X$ (Figura 29). E também filhotes de tartaruga com maior

comprimento de carapaça (Figura 30), possuíram maior peso ($p < 0,004$; $R^2 = 0,66$; $Y = 1,5646 - 54,45X$).

Como mostra a (Figura 31) a largura do plastrão dos filhotes também está diretamente relacionada à altura do filhote, filhotes mais largos são mais altos ($p < 0,001$; $R^2 = 0,75$; $Y = 0,88129 + 1,1426X$).



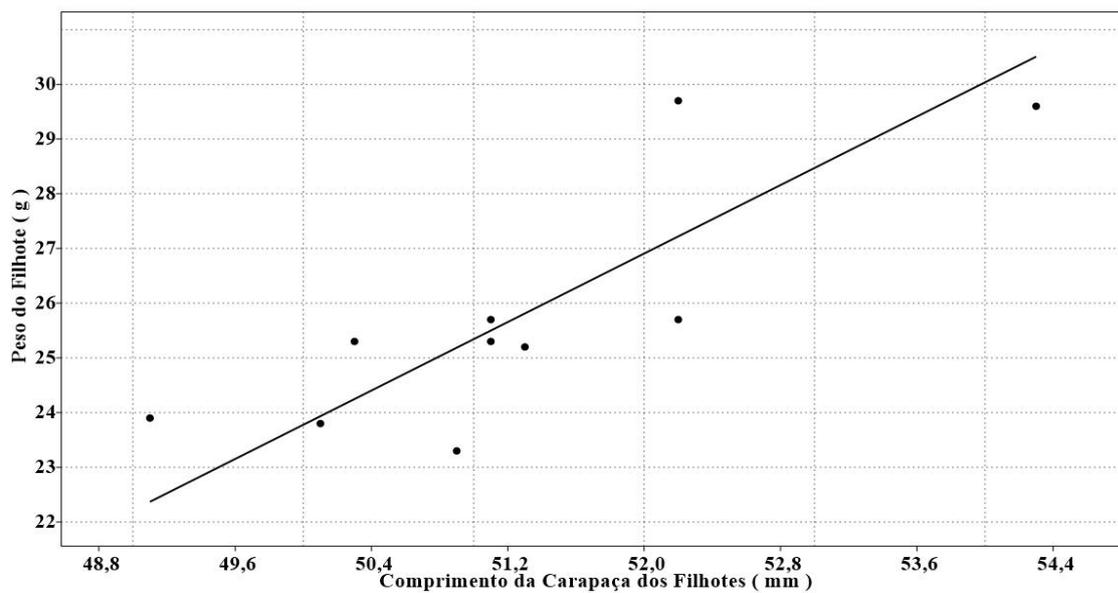


Figura 30 - Regressão linear entre comprimento de carapaça filhotes e seu peso.

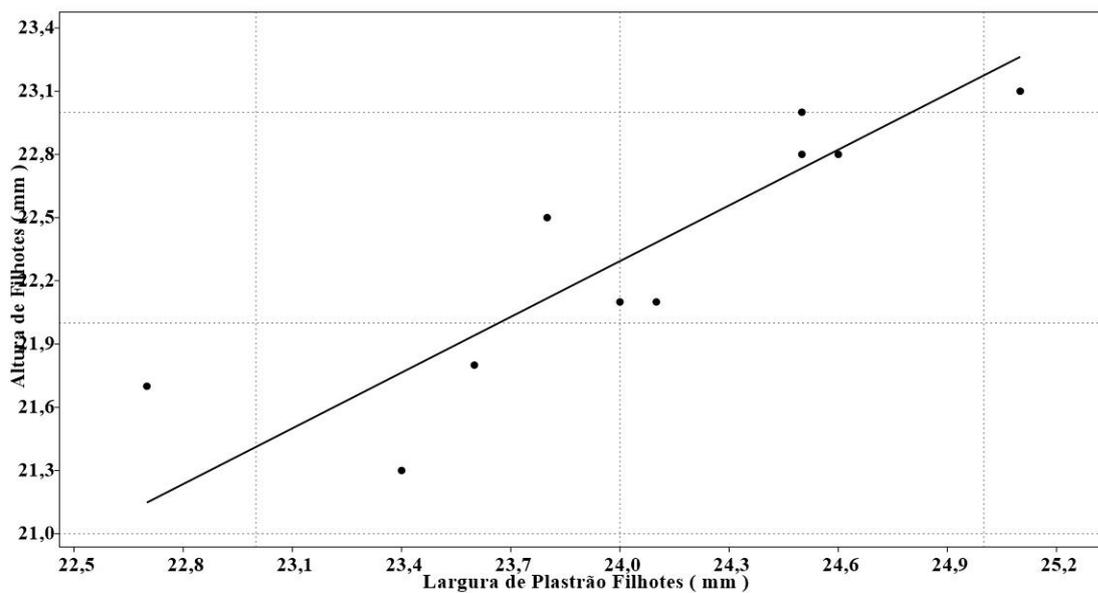


Figura 31 - Regressão linear entre largura do plastrão dos filhotes e a altura do filhote.

4 DISCUSSÃO

O presente estudo utilizou medidas biométricas das fêmeas (peso e comprimento da carapaça) para estabelecer relações entre as variáveis, profundidade do ninho, largura do ninho, distância da água e vegetação, tamanho da ninhada, massa e sucesso de eclosão.

Por meio dos histogramas de comprimento de carapaça e peso das matrizes de tartaruga foi possível observar, que esses animais são compridos, mas não são tão pesados. Isso é um indicativo de fêmeas não tão velhas, pois as tartarugas primeiro investem em crescimento de carapaça, para depois irem ganhando peso, à medida que ganham mais massa muscular e volume corporal¹.

Isso se reflete na altura de carapaça dos animais, tartarugas mais altas, são também mais pesadas. O que poderia ser um indicativo de animais menos altos e, conseqüentemente, mais leves e mais novos. Talvez seja uma população de matrizes jovens na faixa dos 20 a 30 anos de idade, o que coincide com o início dos trabalhos de proteção naquele tabuleiro nos anos 1990¹.

De acordo com Alho & Pádua (1982b), as fêmeas de *P. expansa* alcançam maturidade sexual com 50 cm de comprimento de carapaça. Pádua (1981), em seu estudo observou que indivíduos com o comprimento da carapaça de 40 cm apresentavam-se imaturos, já as fêmeas com comprimento da carapaça de 55 cm revelaram-se aptas à reprodução. Para este estudo, a menor fêmea capturada apresentou 63 cm de comprimento retilíneo da carapaça, valor dentro dos padrões citados anteriormente. Neste estudo, as fêmeas capturadas possuíam uma média de comprimento de carapaça de $71,16 \pm 4,23$ (amplitude 52,5-79,0 cm, N=74) e peso médio de $34,55 \text{ kg} \pm 5,57$ (amplitude 23 – 48 kg, N=74).

Esses valores foram superiores aos encontrados por Cantarelli (2006), no estudo realizado no rio Araguaia, onde conseguiu capturar fêmeas com média de comprimento da carapaça de $64,04 \pm 3,9$ cm (amplitude 52,5 – 69,1 cm, N=34) e peso médio de $24,9 \pm 3,1$ kg (amplitude 17 - 30 kg, N=34). No entanto, os valores de comprimento da carapaça e peso deste estudo foram aproximados aos encontrados por Portelinha (2010) no entorno do Parque Nacional do Araguaia/TO ($71,91 \pm 4,6$ cm; amplitude 62 – 79 cm, N=30 e $29,1 \pm 5,8$ kg; 19 – 41 kg, N=30, respectivamente).

¹ (Informação pessoal, ANDRADE, P.C.M.2020).

Portelinha (2010), em seu estudo sobre estrutura populacional e alometria reprodutiva de *P. expansa* realizado no Parque Nacional do Araguaia, Tocantins, as fêmeas capturadas possuíam uma média de comprimento de carapaça de $71,91 \pm 4,6$ cm (amplitude 62-79 cm, N=30) e massa corpórea das fêmeas o mesmo observou uma média de $29,1 \pm 5,8$ kg (19-41 kg, N=30).

De acordo com Barros (2011), essa semelhança encontrada, possivelmente está relacionada às características de cada população de *P. expansa*, o que pode ser comprovado a partir de estudos genéticos que possibilitem a identificação desses animais.

No presente estudo, foram encontrados ninhos com profundidade total do ninho de $62,96 \pm 8,20$ cm (amplitude 45 - 81, N=33). Esses valores foram inferiores aos apresentados por Portelinha (2010) ($78,9 \pm 14,1$ cm; amplitude 46 - 101, N=30), e também para os de Pádua (1981) no rio Trombetas/PA ($64 \pm 13,96$; amplitude 43 - 80, N=393). As variações encontradas pelos autores podem estar relacionadas a diferenças na característica da praia (como a granulometria desta praia e a altura da praia), que poderão exercer influências na construção do ninho.

A média de ovos por ninho de *P. expansa* observado neste trabalho foi de (120 ± 16 ovos/ninho) (amplitude: 81 -150 ovos, N=33, estes valores foram superiores aos encontrados por Cantarelli (2006), para o rio Araguaia ($89,0 \pm 19,75$; amplitude 44 - 129) e aos apresentados por Portelinha (2010) para o rio Javaés no estado do Tocantins ($106 \pm 23,6$; amplitude 36 - 141, N=30). As diferenças encontradas podem sugerir que o tamanho de postura varia de acordo com as características de cada população e/ou por variações latitudinais, assim como foi proposto por IVERSON et al., (1993).

Conforme Valenzuela (2001), tartaruga da Amazônia pode desovar de 50 até 184 ovos e a quantidade de ovos é incrementada de acordo com o comprimento da carapaça da fêmea (Hays, 2001) onde tartarugas maiores podem produzir mais ovos e ovos maiores do que tartarugas menores (CONGDON; VAN LOBEN SELS,1991).

Os ovos mediram $38,63 \pm 2,4$ mm (amplitude: 42,1-32,4 mm) e pesaram $34,38 \pm 5,02$ g (amplitude: 44,7- 21,3 g). Os histogramas de comprimento e peso dos ovos mostram uma maior frequência de ovos maiores e mais pesados, ligados a fêmeas maiores também, o que está de acordo com Valenzuela (2001), que observou em seus estudos que fêmeas maiores nidificam uma maior quantidade de ovos.

Bonach et al., (2006), observaram que o tamanho da ninhada está relacionado à profundidade do ninho, ou seja, quanto maior a profundidade do ninho, maior será a quantidade de ovos depositados, visto que este terá capacidade para comportar mais ovos.

Foram encontradas relações significativas entre a largura do ninho e o número de filhotes vivos ($p < 0,01$), que podemos inferir que quanto maior a largura do ninho, menor o número de filhotes vivos. A largura do ninho também está relacionada ao número de dias de incubação ($p < 0,02$), ou seja, quanto mais largo o ninho, maior é o tempo de incubação.

O sucesso de eclosão médio encontrado foi de $60,80 \pm 19,83$ % (amplitude 8, 77 – 100,00 %). Esses valores foram inferiores aos encontrados por Cantarelli (2006), para o rio Araguaia $84,53 \pm 12,22$ % e Moretti (2004), para o rio Trombetas (44,1 a 100%). Alho & Pádua (1979), observaram que a mortalidade de recém-eclodidos é significativa, pois há vários filhotes imaturos.

Para Peters (1983), grandes pecilotermos, como as tartarugas, possuem maiores taxas de nascimento e de mortalidade do que espécies menores, ou seja, a alta fecundidade resulta em uma alta mortalidade, porém outros fatores como as características do ninho, da praia, do ambiente, características genéticas das fêmeas, predadores e temperatura podem influenciar no sucesso de eclosão.

No entanto, deve-se considerar que fatores como as características da praia (composição granulométrica da areia e a altitude) podem influir na estrutura do ninho (GARCIA, 2006; PORTELINHA, 2010). E conseqüentemente influenciará no sucesso da eclosão. Cantarelli (2006), não encontrou relação entre as variáveis tamanho da fêmea (Peso e Comprimento de carapaça) e sucesso de eclosão.

Assim sendo, o sucesso de eclosão está relacionado a diversos fatores como a baixa fertilização, excesso de umidade no substrato do ninho, fecundidade da fêmea e escolha da área de desova, estresse da fêmea, interrupção no ato de ovoposição, variação de temperatura e granulometria da areia (VANZOLINI, 2003; BONNET, SHINE, LOURDAIS & NAULLEAU, 2003; GARCIA, 2006). De acordo com Garcia (2006), os ninhos constituídos por areia grossa, possuem temperaturas médias mais altas ($33,17^{\circ}\text{C}$) e maior sucesso de eclosão (93,12%), que ninhos formados por areia média ($32,51^{\circ}\text{C}$; 63,07%) e fina ($30,62^{\circ}\text{C}$; 74,53%).

Outro fator importante que está relacionado ao sucesso da eclosão e a sobrevivência dos filhotes de quelônios está relacionado a reserva energética (vitelínica) (BOBYN; BROOKS, 1994; CONGDON et al., 1999).

Outra relação observada foi entre a largura do plastrão das fêmeas e o número de ovos inviáveis ($p < 0,0007$), ou seja, quanto maior o plastrão da fêmea, maior o número de ovos inviáveis. E portanto, como seria de esperar, também existe uma relação

significativa entre a largura do plastrão e a taxa de eclosão ($p < 0,0001$), ou seja quanto maior é o plastrão da fêmea, menor foi a taxa de eclosão dos ninhos, já que maior foi o número de ovos inviáveis.

No presente estudo verificou-se que existe uma relação linear entre o número de ovos de um ninho e o número de ovos inviáveis ($p < 0,002$) o que consiste em, quanto maior o número de ovos, maior o número de ovos inviáveis, assim como entre o número de ovos de um ninho e a taxa de eclosão ($p < 0,003$) sendo assim, ninhos com muitos ovos, possuem menor taxa de eclosão.

Os filhotes apresentaram em média 25,75 g e 51,26 mm de comprimento retilíneo de carapaça médio. Neste estudo verificou-se que filhotes com maior comprimento de carapaça, tem também maior comprimento de plastrão ($p < 0,006$) assim como entre filhotes com maior comprimento de carapaça possuem maior peso ($p < 0,004$). A qual, a largura do plastrão dos filhotes também está diretamente relacionada à altura do filhote, filhotes mais largos são mais altos ($p < 0,001$).

No presente estudo observou-se que existe regressão significativa entre o comprimento da carapaça da fêmea e o comprimento dos seus ovos: ($p < 0,01$) e entre o comprimento da carapaça da fêmea e o peso dos seus ovos: ($p < 0,01$). E finalmente, registramos a regressão entre o peso da fêmea e o peso dos ovos: ($p < 0,006$). Então, podemos inferir que quanto maior são as fêmeas de *Podocnemis expansa* no tabuleiro do Jamanduá, mais compridos e pesados são seus ovos.

Embora Barros (2011), em seu estudo sobre relações alométricas entre aspectos biométricos e profundidade dos ninhos da Tartaruga-da-Amazônia, GO/MT, não encontrou relações entre o sucesso de eclosão e o tamanho da fêmea (Peso e Comprimento de carapaça; $P > 0,05$), assim como entre a profundidade do ninho e o sucesso de eclosão ($P > 0,05$), ficando evidente que fêmeas menores podem construir ninhos, depositar quantidade de ovos e obter um sucesso de eclosão semelhante aos de fêmeas maiores.

Os dados encontrados por Portelinha (2010), indicam que fêmeas maiores investem na produção não só de uma maior quantidade de ovos, como também de maior massa, como foi observado por Valenzuela (2001). As variáveis largura de carapaça da fêmea e massa da fêmea podem ser consideradas como confiáveis para estabelecer relações nos estudos de alometria reprodutiva para a espécie de *P. expansa* (PORTELINHA, 2010).

Pond (2017), em seu trabalho de Alometria Reprodutiva do Tracajá *Podocnemis unifilis* (TROSCHER, 1848) em Oriximiná, Pará, Brasil, observou diferenças altamente

significativas para o comprimento da carapaça da fêmea versus comprimento do plastrão da fêmea ($P < 0,001$); massa do ovo versus nº de ovos ($P < 0,001$); comprimento carapaça do filhote versus massa do ovo ($P < 0,001$); comprimento da carapaça do filhote versus peso do filhote ($P < 0,001$).

No presente estudo foram observadas correlações significativas para comprimento carapaça fêmea versus peso fêmea ($P < 0,0001$); comprimento plastrão fêmea versus peso fêmea ($P < 0,0002$); largura do plastrão fêmea versus taxa de eclosão ($P < 0,0001$); nº de ovos de um ninho versus nº de ovos gorados ($P < 0,0020$); nº de ovos de um ninho versus taxa de eclosão ($P < 0,0030$); comprimento carapaça filhote versus peso filhote ($P < 0,0040$); largura carapaça filhote versus altura filhote ($< 0,0010$).

Assim sendo, os estudos referentes a estrutura populacional de quelônios são fundamentais para avaliar a situação de conservação das espécies em seus habitats; bem como, para estimar a resposta dessas populações aos impactos impostos pelas atividades resultante da intervenção humana, e consequente mudança no seu habitat (RIBEIRO, 2012).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, considerando-se as fêmeas e as características de seus ninhos e ovos encontramos regressão linear apenas entre comprimento e peso das fêmeas, comprimento das fêmeas e comprimento dos ovos, peso das fêmeas e peso dos ovos, peso e comprimento dos ovos.

Considerando-se as relações entre as medidas das fêmeas e sucesso reprodutivo e medidas dos filhotes encontramos apenas as seguintes correlações entre largura dos ninhos e número de filhotes vivos e dias de incubação; largura do plastrão das fêmeas e número de ovos gorados e taxa de eclosão, mostrando que quanto maior a fêmea maior a quantidade de ovos, maior o ninho, maior o tempo de incubação e maior o número de ovos gorados, resultando numa menor taxa de eclosão que correspondem a fêmeas mais longevas.

Não foram observadas correlações significativas entre o tamanho das fêmeas e o dos filhotes.

Com o intuito de promover a sensibilização ambiental, sugerimos que antes de iniciarem os trabalhos no tabuleiro do Jamanduí, sejam realizadas visitas nas comunidades ao longo do rio Purus, que são os usuários diretos desse grupo da biodiversidade. E que estudos relacionando as influências exercidas sobre o sucesso de eclosão, assim como a caracterização genética da população devem ser realizados com o propósito de esclarecer alguns aspectos da espécie e contribuir para a sua conservação.

Assim sendo, o levantamento de dados populacionais de muitas espécies em diferentes áreas pode gerar dados sobre os padrões reprodutivos desses animais e entender melhor os fenômenos de interação com populações humanas e assim propor mecanismos ideais de conservação para o grupo.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, P.C.M **Criação e manejo de quelônios no Amazonas. Manaus: Ibama, ProVárzea.** ISBN 978-85-7300-262-1. 528p, 2008.

ANDRADE, P.C.M.; GARCEZ, J.R.; AZEVEDO, S.H.; DUARTE, J.A.M.; BARBOZA, E.S.; POUND, M.C.D.; SILVA, L.C.N.; OLIVEIRA, P.H.G.; PINTO, J.R.S.; OLIVEIRA, A.B. **Projeto Pé-de-pincha: Técnicas de conservação e manejo de quelônios - Manual do Monitor de Praia.** Editor/Organizador: Paulo César Machado Andrade - Manaus: UNISOL/UFAM, 117 p, 2015.

ANDRADE, P. C. M.; ALMEIDA JUNIOR, C. D.; AZEVEDO, S. H. S.; DUARTE, J. A. M.; NASCIMENTO, A. C. O. 5. Herpetofauna : Crocodilianos e Quelônios In: Unidades de Conservação do Amazonas no Interflúvio Purus-Madeira: Diagnóstico Biológico.1 ed.Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas - EDUA, 2015, v.1, p. 149-191.

ANDRADE, P.C.M. 2017. Manejo Participativo de quelônios por comunidades da Amazônia In: Olhares cruzados sobre as relações entre seres humanos e animais silvestres na Amazônia (Brasil, Guiana Francesa)..1 ed.Manaus: EDUA, 2017, v.1, p. 161-189.

BALESTRA, R.A. M, VALADÃO, R. M, VOGT, R. C, BERNHARD, R, FERRARA,C. R , BRITO,E. S , ARIAS,R. B , MALVÁSIO,A , LUSTOSA, A.P. G , SOUZA, F. L. de, DRUMMOND, G. M, BASSETTI, L. A. B , COUTINHO1,M. E, JUNIOR, P. D.F, CAMPOS, Z. M. da S, MENDONÇA, S. H. S. T. de, ROCHA, J. M. N & LUZ,V. L.F. **Roteiro para Inventários e Monitoramentos de Quelônios Continentais.** 2016.

BARROS, C. M. de. O. **Relações alométricas entre aspectos biométricos e profundidade dos ninhos da Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa* – Schweigger, 1812) na área de preservação ambiental meandros do rio Araguaia GO/MT.** 2011. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/ran/images/stories/publicacoes/monografias/relacoes_alometricas.pdf. Acesso em: 21.07.2020.

BOBYN, M.L.; BROOKS, R.J. 1994. Incubation conditions as potential factors limiting the northern distribution of snapping turtles, *Chelydra serpentina* . **Can. J. Zool.**, 72(1): 28-37.

BONACH, K.; PIÑA, C. I.; VERDADE, L. M. 2006. ALLOMETRY OF REPRODUCTION OF PODOCNEMIS EXPANSA IN SOUTHERN AMAZON BASIN. AMPHIBIA-REPTILIA, LEIDEN, V. 27. 55-61 P.

BONNET, X.; SHINE, R.; LOURDAIS, O.; NAULLEAU, G. 2003. **Measures of reproductive allometry are sensitive to sampling bias.** Functional Ecology, New York, V. 17. 39-49 p.

CONGDON, J.D.; NAGLE, R.D.; DUNHAM, A.E.; BECK, C.W.; YEOMANS, S.R. 1999. The relationship of body size to survivorship of hatchling snapping turtles

- (*Chelydra serpentina*): an evaluation of the "bigger is better"; hypothesis. **Oecologia**, 121(2): 224-235.
- ERNEST, C. H. & BARBOUR, R. W. Turtles of the world. Washington, Smithsonian Institution Press. 1989. 313 p.
- FERRARA, C.R; VOGT, R.C; SOUSA-LIMA RS; TARDIO B.M; BERNARDES, V.C.D. Sound Communication and Social Behavior in an Amazonian River Turtle (*Podocnemis expansa*). *Herpetologica*, 70(2): 149-156, 2014.
- FERREIRA JR., P.D. **Influência dos processos sedimentológicos e geomorfológicos na escolha das áreas de nidificação de *Podocnemis expansa* (tartaruga-da amazônia) e *Podocnemis unifilis* (tracajá), na bacia do rio Araguaia.** 2003. 20p. Tese (Doutorado em Ciências Naturais). Departamento de Geologia da Universidade Federal de Ouro Preto, Área de Concentração: Geologia Ambiental e Conservação de Recursos Naturais, 2003.
- GARCIA, M. C. M. 2006. **Fatores ambientais relacionados à nidificação de *Podocnemis expansa*, no rio Javaés, entorno do Parque Nacional do Araguaia, Tocantins.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Tocantins – UFT, Palmas, TO. 66 p.
- IBAMA. Manejo Conservacionista e Monitoramento Populacional de Quelônios Amazônicos, Brasília, 2016.
- PETERS, R. H. 1983. The ecological implications of body size. Cambridge, England: Cambridge University Press. 329p.
- PORTELINHA, T.C. G. **Estrutura Populacional e Alometria reprodutiva de *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae) no entorno Parque Nacional do Araguaia/TO.** 2010. 110p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2010.
- POUGH, F.H; CHRISTINE, M.J; JOHN, B.H. **A vida dos vertebrados.** Coordenação editorial da edição brasileira Ana Maria de Souza; tradutores Ana Maria de Souza, Paulo Auricchio. 4. Edição, São Paulo: Atheneu Editora, 2008.
- PRITCHARD, P. C. H.; TREBBAU, P. Turtles of Venezuela. *Soc. Stud. Amphib. Rept.* 1984. 33-43 p.
- RIBEIRO, A.B. N. **Captura e implicações da pressão antrópica para o tracajá (*Podocnemis unifilis* Troschel, 1848) na região dos lagos do município de pracuúba, Amazônia, Brasil.** Dissertação de mestrado, 2012. Disponível em: <https://www2.unifap.br/ppgbio/files/2010/05/ana-beatriz-nunes-ribeiro1.pdf>, Acesso em: 21.07.2020.
- RUEDA–ALMONACID, J.V; CARR, J.L; MITTERMEIER, R.A, et al. Las tortugas y lós crocodrilianos de lós países andinos del Trópico. Conservação Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 588 p, 2007.
- SALERA JR, G. **Predação de fêmeas adultas de *Podocnemis expansa* Schweigger, 1812, (Testudines, Podocnemididae) por *Panthera onca Linnaeus* (Carnivora,**

Felidae), no Estado do Tocantins. 2009.6p. Revista Biota Neotrópica. 2009, 9(3):000-000. Disponível em:<http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?shortcommunication+bn0070903> 2009. Acesso em: 23/04/2020.

SOARES, F.G.S. **Distribuição, mortalidade e caça de Podocnemis (Testudinata, Pelomedusidae) no Rio Guaporé, Rondônia, Brasil.** Dissertação de mestrado, Ecologia/INPA, 2000. 61 pp.

TODD, E.V; BLAIR, D; FARLEY S, et al. (Contemporary genetic structure reflects historical drainage isolation in an Australian snapping turtle, *Elseya albagula*. Zoological Journal of the Linnean Society, 169:200-214. 2013.

VANZOLINI, P. E. 2003. **On clutch size and hatching success of the South American turtles *Podocnemis expansa* (Shweigger, 1812) and *P. unifilis* (Troschel, 1848) (Testudines, Podocnemididae).** Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, V. 75. 415-430p.

VOGT, R.C. **Tartarugas da Amazônia.** Editora INPA.2008. 104pp.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DE NINHOS E FILHOTES DE TRACAJÁS *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) E IÇAÇÁS *P. sextuberculata* (Cornalia, 1849) NO TABULEIRO DO JAMANDUÁ, MUNICÍPIO DE CANUTAMA-AM.



Foto: Sousa, 2019.

RESUMO

Os quelônios são os mais antigos répteis existentes. Surgiram há 200 milhões de anos. A presente pesquisa foi realizada no tabuleiro do Jamanduí município de Canutama Estado do Amazonas, Brasil. O estudo foi realizado no período reprodutivo de junho, julho a agosto de 2019. Este trabalho teve como objetivo avaliar as características de ninhos, ovos e filhotes de tracajás (*Podocnemis unifilis*) e iaçás (*P. sextuberculata*) no tabuleiro do Jamanduí-AM. Foram investigados os ninhos das espécies *Podocnemis unifilis* e *P. sextuberculata*. O número médio de ovos depositados por cada fêmea da espécie *Podocnemis sextuberculata* (Iaçá) apresentaram em média 13,40 ovos \pm 1,95 estes com peso médio de 18,40 \pm 2,91 g. Os ninhos naturais da espécie *Podocnemis unifilis* (tracajá) apresentaram em média 30,00 \pm 7,25 ovos, estes com peso médio de 24,48 \pm 3,97g. Já os ninhos de *Podocnemis unifilis* (ninhos transplantados do barranco), apresentaram em média 27,55 \pm 6, 15ovos, com peso médio de 22,64 \pm 3,51 g. O número de filhotes vivos de *Podocnemis sextuberculata* (Iaçá) em média foi de 13,00 \pm 1,73 filhotes, os ovos inviáveis foi de 1,33 \pm 0,58 ovos, com uma taxa de eclosão de 94,74 \pm 5,32%, e um período de incubação (dias) de 63 dias \pm 1,87, N=70 filhotes. O número de filhotes vivos de *Podocnemis unifilis* (ninhos naturais) em média foi de 25,00 \pm 7,68 filhotes, ovos inviáveis foi de 5,00 \pm 2,55. Com uma taxa de eclosão de 82,81 \pm 8,78%, e um período de incubação de 61 \pm 3,00 dias em média, N=118. Já o número de filhotes vivos de *Podocnemis unifilis* (de ninhos transplantados) em média foi de 25,36 \pm 7,41 filhotes, ovos gorados foi de 4,17 \pm 2,14. Com uma taxa de eclosão de 90,26 \pm 11,68%, com um período de incubação de 63 \pm 2,00 dias, N=394 filhotes. A escolha dos locais de nidificação é um fator importante no sucesso da reprodução dos quelônios. Em geral *Podocnemis sextuberculata* desovaram em locais com distância da água (m) média de 156,00 \pm 113,71 m e distância da vegetação (m) 360,00 \pm 167,33 m em relação ao nível do rio Purus. Para os ninhos de *Podocnemis unifilis* foi observado distância da água de 280,00 \pm 135,09 (m) com uma distância da vegetação de 454,00 \pm 67,68 (m). Com o presente trabalho acreditamos que conseguimos mostrar a importância do tabuleiro do Jamanduí para a preservação dos quelônios no rio Purus, bem como a importância da seleção e conservação dos locais de desova para a sobrevivência destes organismos.

Palavras-Chave: Purus, quelônios de água doce; conservação; sucesso reprodutivo.

ABSTRACT

CHARACTERISTICS OF NESTS AND TRACAJÁS CHICKS *PODOCNEMIS UNIFILIS* (Troschel, 1848) AND IÇAÇÁS *PODOCNEMIS SEXTUBERCULATA* (Cornalia, 1849) ON THE JAMANDUÁ DISTRICT, MUNICIPALITY OF CANUTAMA-AM.

Chelonians are the most ancient reptiles in existence. They appeared 200 million years ago. This research was carried out in the Jamanduá District, in the municipality of Canutama (Southern Amazonas), Brazil. The study took place in the reproductive period of June, July to August 2019. This study aimed to evaluate the characteristics of nests, eggs and hatchlings (*Podocnemis unifilis*) and içaças (*Podocnemis sextuberculata*) in the Jamanduá District. The nests of the turtle species scientifically known as *Podocnemis unifilis* and *Podocnemis sextuberculata* were investigated. The average number of eggs deposited by each female of the species *Podocnemis sextuberculata* (Içaçá) presented an average of 13.40 ± 1.95 , with an average weight of 18.40 ± 2.91 g. The natural nests of the species *Podocnemis unifilis* (tracajá) presented an average of 30.00 ± 7.25 eggs, with an average weight of 24.48 ± 3.97 g. The nests of *Podocnemis unifilis* (nests transplanted from the bank), presented an average of 27.55 ± 6 , 15 new, with an average weight of 22.64 ± 3.51 g. The number of live chicks of *Podocnemis sextuberculata* (içaçá), on average, was 13.00 ± 1.73 chicks, the non-viable eggs was 1.33 ± 0.58 eggs, with an hatching rate of 94.74 ± 5 , 32%, and an incubation period of $63 \text{ days} \pm 1.87$, N = 70 offspring. The number of live puppies of *Podocnemis sextuberculata* (Içaçá) averaged 13.00 ± 1.73 chicks, the non-viable eggs was 1.33 ± 0.58 eggs, with an hatching rate of $94.74 \pm 5.32\%$, and a period incubation of $63 \text{ days} \pm 1.87$, N = 70 offspring. The number of live chicks of *Podocnemis unifilis* (natural nests) on average was 25.00 ± 7.68 hatchlings, unviable eggs was 5.00 ± 2.55 . With an hatching rate of $82.81 \pm 8.78\%$, and an incubation period of 61 ± 3.00 days on average, N = 118. The number of live chicks of *Podocnemis unifilis* (from transplanted nests), on average, was 25.36 ± 7.41 hatchlings, fluffy eggs was 4.17 ± 2.14 , with a hatching rate of $90.26 \pm 11.68\%$, with an incubation period of 63 ± 2.00 days, N = 394 puppies. The choice of nesting sites is an important factor for a successful reproduction of turtles. In general, *Podocnemis sextuberculata* spawned in places with an average water distance of 156.00 ± 113.71 m and vegetation distance of 360.00 ± 167.33 m in relation to the Purus river level. For the nests of *Podocnemis unifilis*, a water distance of 280.00 ± 135.09 (m) was observed with a vegetation distance of 454.00 ± 67.68 (m). With the present paper, it is believed that the importance of the Jamanduá District for the preservation of the turtles in the Purus River was shown, as well as the importance of the selection and conservation of the spawning sites for the survival of these organisms.

Keywords: Purus River, Freshwater Turtles; conservation; reproductive success.

1. INTRODUÇÃO

Os quelônios existentes são os mais antigos dos répteis, os quais se adaptaram aos mais variados ambientes. Há espécies adaptadas a viver unicamente em terra, enquanto outras passam todo ciclo de vida nas águas de rios e mares (IBAMA, 1989).

O município de Canutama compreende, áreas de distribuição de diversas espécies de quelônios, que ocorrem nos lagos que circundam o município. Na região o uso desses animais segue desde o consumo familiar até a comercialização de carne e ovos dentro e fora da área do município, como fonte de renda para a comunidade (ANDRADE et al., 2015 a, b).

A Podocnemis unifilis é a segunda espécie em dimensões de tamanho, entre as espécies do gênero, sendo menor somente que a tartaruga da Amazônia (*P. expansa*). O dimorfismo sexual é explícito em animais adultos, sendo os machos menores e cauda maior e as fêmeas de maior tamanho e com cauda menor (SALERA-JUNIOR & MALVASIO, 2005; ANDRADE, 2012).

A espécie apresenta carapaça achatada dorsoventralmente, de tom marrom ou verde oliva, que não excede 70 cm de comprimento (IBAMA, 1989).

A disposição de *Podocnemis unifilis* na Bacia Amazônica é ampla, ocorrem nos mais variados habitats, tais como: áreas de florestas inundadas e lagoas marginais, pântanos, rios, igarapés, lagos e próximas às praias arenosas de nidificação (FACHIN-TERAN et al., 1995). Vogt (2008), descreve a distribuição preferencial de machos em grandes corpos d'água, enquanto indivíduos juvenis da espécie concentram-se em pequenas lagoas.

As fêmeas são popularmente conhecidas no Brasil como tracajá e os machos como zé prego, as fêmeas apresentam tamanho médio de 50 cm quando adultas (PRITCHARD & TREBBAU, 1984).

De hábito aquático e seu hábitat abrange rios, lagos, podem ocorrer em rios de água preta, clara ou branca (ANDRADE, 2008, 2012; GARCEZ, 2012). Na cheia migram para o interior da floresta alagada (PRITCHARD; TREBBAU 1984). Filhotes, juvenis e machos apresentam manchas amarelas na cabeça e é o quelônio mais comum da América do Sul (VOGT, 2008).

De acordo com Fachín-Terán & Von Mülhen (2006), é considerado que *P. unifilis* desova em vários tipos de substratos (praias de areia ou argilosas e/ou barrancos de barro),

No entanto, diferentemente da tartaruga-da-Amazônia, esta espécie não desova em grupo. Na Amazônia, o período de nidificação coincide com os meses secos do ano em cada região, e em cada ninho (com 15 cm de profundidade média) são depositados de 11 a 35 ovos, podendo ocorrer até duas desovas por ano (RUEDA-ALMONACID, et al., 2007; VOGT, 2008).

O período de incubação dura cerca de 50 a 70 dias, e após quebrarem a casca dos ovos, os filhotes podem ficar até sete dias dentro dos ovos e permanecerem por até duas semanas dentro do ninho antes de emergir (RUEDA-ALMONACID, et al., 2007).

A determinação sexual depende da temperatura de incubação dos ninhos, sendo que ninhos incubados em altas temperaturas (acima de 32° C em média) geram fêmeas e os que se desenvolvem sob temperaturas mais amenas (cerca de 28° C) originam machos (SOUZA & VOGT, 1994).

1.2 Iaçá (*Podocnemis sextuberculata*)

A espécie *Podocnemis sextuberculata* (Cornalia, 1849) é conhecida popularmente como Iaçá ou Pitiú, distribui-se pela bacia do Rio Amazonas, no Brasil, Peru e Colômbia (ERNST & BARBOUR, 1989). Os indivíduos jovens apresentam seis proeminências no plastrão, o que faz jus ao nome à espécie (IBAMA, 1989).

Entre as espécies do gênero *Podocnemis*, a iaçá é considerada umas das menores em tamanho (Ernst e Barbour, 1979; Rueda-Almonacid et al., 2007; Vogt, 2008). O maior indivíduo registrado tem 34 cm de comprimento de carapaça e massa corporal de 3,5 kg (VOGT, 2008).

A presença de seis tubérculos localizados no plastrão de indivíduos jovens é uma das características mais marcante da espécie. Indivíduos jovens apresentam um padrão de manchas claras na cabeça, com variação entre cinza-escuro a marrom-claro. Os machos mantêm esse padrão ao longo da vida, enquanto que nas fêmeas as manchas cefálicas adquirem para tons de marrom escuro (VOGT, 2008).

Além da coloração cefálica, esta espécie apresenta dimorfismo sexual em tamanho, no qual as fêmeas são maiores que os machos (PERRONE, 2012).

A distribuição geográfica de *Podocnemis sextuberculata* estende-se pelo Brasil, Colômbia e Peru, através de rios da Bacia Amazônica. No Brasil, a espécie é abundante em rio de águas brancas, como o Solimões, Juruá, Japurá e Purus, e de águas claras, como

o Trombetas e Tapajós (VOGT, 2008). A Iaçá costuma nidificar nos pontos mais altos das praias que surgem na estação seca (PEZUTTI & VOGT, 1999).

Conhecer o micro-habitat de desova das espécies de *Podocnemis sextuberculata* e *P. unifilis* bem como as características dos ninhos, filhotes e suas taxas de eclosão são de fundamental importância, pois pouco se sabe sobre abundância e densidade, área de vida, uso de habitats, taxa de eclosão ou sobrevivência em diferentes estágios de vida desta e demais espécies da família *Podocnemididae*. Por isso, no presente estudo, nosso objetivo foi avaliar as características de ninhos, ovos e filhotes de tracajás (*Podocnemis unifilis*) e iaçás (*P. sextuberculata*) no tabuleiro do Jamanduá, Município de Canutama-AM.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

Avaliar as características de ninhos, ovos e filhotes de tracajás *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) e iaçás *P. sextuberculata* (Cornalia, 1849) no tabuleiro do Jamanduá, Município de Canutama-AM.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1- Identificar as praias (tabuleiros) utilizadas como locais de postura pelas espécies *P.unifilis* e *P.sextuberculata* no Jamanduá;

2- Criar um banco de dados biométricos dos ovos, ninhos e filhotes das espécies estudadas;

3- Calcular a taxa de eclosão ou sucesso reprodutivo e o tempo de incubação das espécies estudadas;

4- Monitorar os ninhos transferidos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido no tabuleiro do Jamanduá, município de Canutama - Am, situado em uma área de várzea, (de acordo com a Figura 32) na margem direita do Rio Purus (W: 064°19' 50.4'' e S: 06°22' 16.5'') na zona rural do município de Canutama, com aproximadamente 4 km² de extensão (ARAÚJO & SOUZA, 2014). A área focal das atividades foi o tabuleiro do Jamanduá, que visa a conservação de quelônios, na qual a mesma é administrada e gerenciada pela Prefeitura Municipal de Canutama/AM.

Essa área de estudo encontra-se localizada em uma área de várzea, ao longo da calha dos rios Amazonas e seus principais tributários, tamanho equivalente a 6% da superfície da Amazônia Legal (SANTOS, 2004).

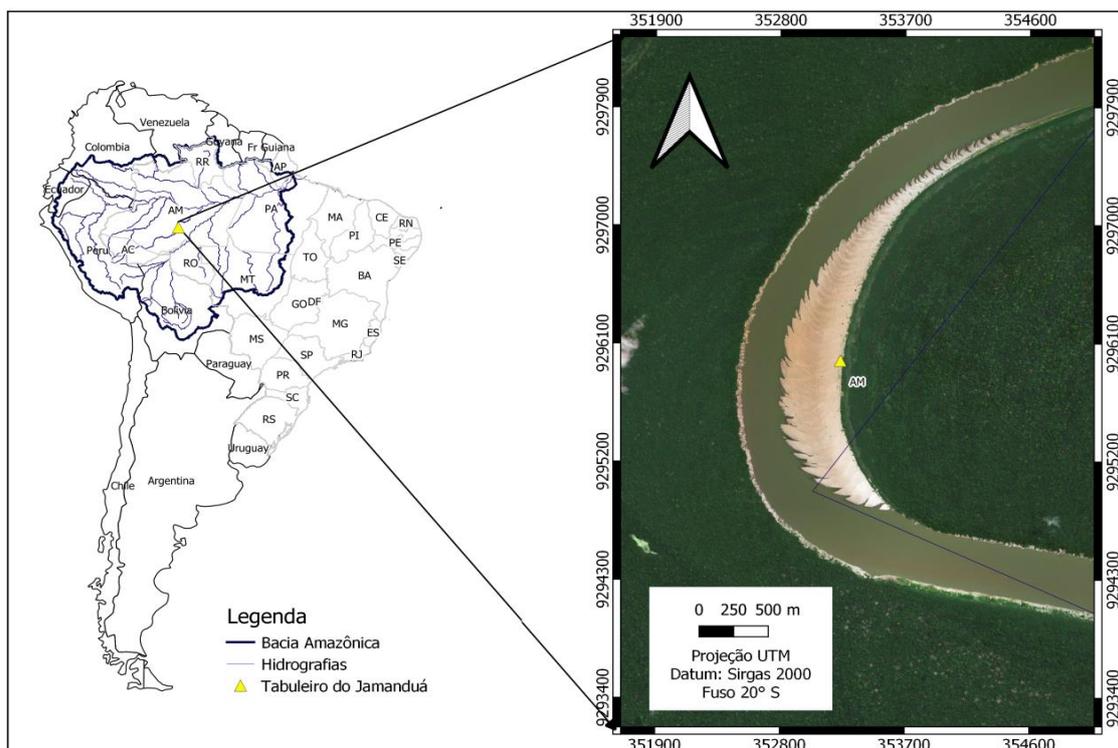


Figura 32 - Mapa de localização do tabuleiro do Jamanduá município de Canutama-AM.

Fonte: Tartari, 2020.



Figura 33 - Tabuleiro do Jamanduí Canutama-AM. Foto: Sousa, 2019.

3.2 Método

As amostragens de ninhos das espécies *Podocnemis sextuberculata* (Iaça) e *Podocnemis unifilis* (tracajá) foram realizadas durante o período reprodutivo de junho, julho (só pelos monitores de praia), até agosto de 2019 (monitores de praia, pesquisadora da Universidade Federal do Amazonas, Coordenadora do Pé-de-pincha UFAM-Manaus, Secretária do Meio Ambiente de Canutama e alguns voluntários).

No presente estudo realizou-se a biometria de 5 ninhos da espécie *Podocnemis sextuberculata* (Iaça) e 5 ninhos da espécie *Podocnemis unifilis* (tracajá) sendo estes ninhos naturais. E também foram verificados 11 ninhos da espécie *Podocnemis unifilis* foram ninhos transferidos do barranco para a praia, os ovos foram transportados em caixas de isopor que foram cobertos com areia para evitar que os ovos balançassem durante o trajeto.

Ao final do transporte, os ovos foram reenterrados em um ninho artificial, construído da forma mais parecida possível com o original, que receberam uma identificação para posterior tomada de dados, conforme a metodologia de transferência utilizada no Programa Pé-de-pincha (ANDRADE, 2012).

Tal transferência visou protegê-los de possíveis predadores e alagamentos súbitos foi feito um cercado para proteger todos estes ninhos, evitar a dispersão dos filhotes para, depois, facilitar à identificação da espécie e a contagem dos mesmos até a eclosão (Figura 34).

O número total das amostras utilizadas para *Podocnemis sextuberculata* foi de 5 ninhos naturais e para a espécie *Podocnemis unifilis* foi de 5 ninhos naturais e 11 ninhos transplantados do barranco para a praia dos quais conseguimos monitorar até a eclosão. Os ninhos foram escolhidos de forma aleatória.



Transplante de Tracajá do barranco.

Transplante de Tracajá do barranco.

Transplante de Tracajá do barranco.

Cercado protegendo os ninhos transplantado de tracajá.

Figura 34 - Transplante de tracajá do barranco e cercado protegendo os ninhos transplantado de tracajá.
Foto: Sousa, 2019.

Em seguida procedeu-se com a marcação definitiva do ninho, utilizando tinta para identificação dos ninhos nos piquetes, onde os seguintes dados foram anotados: número da cova, nome inicial da espécie, data provável para eclosão e número de ovos (ANDRADE, 2012).

Em seguida foram tomados os dados biométricos dos ovos e ninhos (Figuras: 35 e 36). E as seguintes variáveis foram mensuradas: profundidade inicial do ninho (distância entre a superfície do ninho e o primeiro ovo e largura do ninho em cm), profundidade total até o fundo do ninho em cm, distância do ninho à margem do rio (m) e a distância da vegetação (m). Foram retirados manualmente os cinco primeiros ovos dos ninhos de tracajá e iaçá e mensurados em comprimento e largura (mm), utilizando um paquímetro de plástico (0,1 mm de precisão) e pesados (g) com auxílio de uma balança digital (0,01g de precisão), após este processo retirou-se todos os ovos da cova e contou-se o número total de ovos sendo devolvidos posteriormente ao ninho.

Sobre o ninho, a fim de reter os filhotes nascidos foi colocada uma caixa revestida de madeira nas laterais e na parte superior com tela para proteger contra possíveis predadores. Sendo este procedimento adotado apenas para os ninhos naturais de tracajá e iaçá.



Figura 35 - Biometria de ovos. Foto: Sousa, 2019.



Figura 36 - Biometria de ninhos. Foto: Sousa, 2019.

3.3 Monitoramento da eclosão e biometria dos filhotes.

Durante a eclosão dos filhotes, os ninhos foram inspecionados novamente. Os filhotes nascidos foram retirados dos cercados e imediatamente foi realizada a abertura dos ninhos para a identificação das quantidades de ovos inviáveis (gorados), ovos inférteis, filhotes vivos e natimortos, e com calcular a produção total de filhotes e a taxa de eclosão em cada ninho monitorado.

Em seguida, os filhotes eclodidos foram transportados para os berçários (Figura 37) e após este processo foram submetidos à biometria (Figura 38).

Para obter as medidas biométricas dos filhotes foi utilizado um paquímetro de plástico (0,1 mm de precisão) e pesados (g) com auxílio de uma balança digital (0,1g de precisão). Cinco medidas foram tomadas: comprimento retilíneo da carapaça (mm), largura retilínea da carapaça (mm), comprimento retilíneo do plastrão (mm), largura retilínea do plastrão (mm) e peso (g).



Figura 37 - Berçário assentado às margens do rio. Foto: Sousa, 2019.



Figura 38 - Biometria de filhotes de iaçá. Foto: Sousa, 2019.

3.4 Análise Estatística

Para os dados de tracajás e iaçás, realizou-se a estatística descritiva de cada variável registrada: dados dos ninhos, número e biometria dos ovos, biometria dos filhotes, distância da água, profundidade, largura do ninho, taxa de eclosão ou sucesso reprodutivo e o tempo de incubação.

Para cada variável foram determinados: tamanho da amostra (N), mínimo, máximo, amplitude, média, desvio padrão, e calculou-se a taxa de eclosão ou sucesso reprodutivo: (Taxa de eclosão= (Nº filhotes vivos/Nº total de ovos) X 100 %) e o tempo de incubação: (Nº de dias entre a data da postura e a data de eclosão). Estes dados foram tabulados em planilhas eletrônicas.

4. RESULTADOS

4.1 Características de ovos, filhotes e ninhos de tracajás (*Podocnemis unifilis*) e iaçás (*P. sextuberculata*).

No presente estudo foram monitorados 5 ninhos naturais da espécie *Podocnemis sextuberculata* (Iaçá) e 5 ninhos da espécie *Podocnemis unifilis* (Tracajá), e 11 ninhos da espécie *Podocnemis unifilis* (ninhos transferidos do barranco para a praia), todos estes ninhos foram monitorados até a eclosão dos respectivos filhotes. A tabela 1 apresenta os resultados.

O número médio de ovos depositados por cada fêmea da espécie *Podocnemis sextuberculata* (Iaçá) apresentaram em média 13,40 ovos \pm 1,95 estes com peso médio de 18,40 \pm 2,91 g com profundidade total do ninho 16,40 \pm 1,34 cm. Os ninhos naturais da espécie *Podocnemis unifilis* (Tracajá) apresentaram em média 30,00 \pm 7,25 ovos, estes com peso médio de 24,48 \pm 3,97g e profundidade total do ninho 22,40 \pm 3,13 cm. Já os ninhos de *Podocnemis unifilis* (ninhos transplantados do barranco), apresentaram em média 27,55 \pm 6,15 ovos, com peso médio de 22,64 \pm 3,51 g com profundidade total do ninho 17,27 \pm 1,62cm.

O tamanho médio dos filhotes de *Podocnemis sextuberculata* monitorados no tabuleiro do Jamanduí foi de 38,93 \pm 2,24 (mm) de comprimento retilíneo de carapaça médio, com largura de carapaça médio de 34,97 \pm 2,64 (mm) e peso médio de 13,57 \pm 2,51 g. Os filhotes de *Podocnemis unifilis* (ninhos naturais), apresentaram peso médio de 19,70 \pm 1,74 g e comprimento retilíneo da carapaça médio de 44,12 \pm 2,12 mm, com largura de carapaça médio de 38,67 \pm 2,07 mm. Já os filhotes de *Podocnemis unifilis* (ninhos transplantados), apresentaram peso médio de 16,60 \pm 2,11 g, comprimento retilíneo da carapaça médio de 42,57 \pm 2,65 mm e largura de carapaça médio de 37,61 \pm 2,92 mm.

A profundidade do 1º ovo (cm) de *P. sextuberculata* (iaçá) foi em média de 12,40 \pm 1,52 cm, distância da água 156,00 \pm 113,71 m e distância da vegetação 360,00 \pm 167,33 m. Para a espécie *Podocnemis unifilis* (ninhos naturais) a profundidade do 1º ovo (cm) foi em média de 14,80 \pm 3,70 cm, distância da água 280,00 \pm 135,09 m e distância da vegetação 454,00 \pm 67,68 m.

Os ninhos de *Podocnemis unifilis* transplantados do barranco para a praia apresentaram profundidade do 1º ovo (cm) em média de $12,64 \pm 3,23$ cm, distância da água foi de $16,73 \pm 9,74$ m e distância da vegetação $17,09 \pm 11,96$ m. As demais variáveis coletadas em campo e analisadas (tamanho da amostra, média, desvio padrão, amplitude) estão representadas na tabela abaixo (Tabela 3).

Tabela 3 - Biometria de ovos, ninhos e filhotes da natureza, das espécies *Podocnemis unifilis* e *P. sextuberculata* da praia do Jamandúá, Canutama-AM, 2019.

Variáveis	n	Média	Amplitude	DP*
Ninhos (Iaçá)				
Profundidade do 1º ovo (cm)	5	12,40	10 - 14	1,52
Profundidade total do ninho(cm)	5	16,40	15 - 18	1,34
Distância da água (m)	5	156,00	30 - 300	113,71
Distância da vegetação (m)	5	360,00	200 - 600	167,33
Ninhos Tracajá (natural)				
Profundidade do 1º ovo (cm)	5	14,80	9 - 18	3,70
Profundidade total do ninho(cm)	5	22,40	17 - 25	3,13
Distância da água (m)	5	280,00	50 - 400	135,09
Distância da vegetação (m)	5	454,00	400 - 550	67,68
Ninhos Tracajá (Transplantados)				
Profundidade do 1º ovo (cm)	11	12,64	6 - 19	3,23
Profundidade total do ninho(cm)	11	17,27	15 - 20	1,62
Distância da água (m)	11	16,73	10 - 40	9,74
Distância da vegetação (m)	11	17,09	9 - 40	11,96
Ovos (Iaçá)				
Tamanho da ninhada (nº de ovos)	25	13,40	10 - 15	1,95
Comprimento do ovo (mm)	25	41,20	25 - 45	4,48
Largura do ovo (mm)	25	26,64	23 - 43	4,15
Peso do ovo (g)	25	18,40	13 - 23	2,91
Ovos Tracajá (Natural)				
Tamanho da ninhada (nº de ovos)	25	30,00	23 - 41	7,25
Comprimento do ovo (mm)	25	43,52	30 - 50	3,66
Largura do ovo (mm)	25	30,36	24 - 33	1,89
Peso do ovo (g)	25	24,48	10 - 28	3,97
Ovos Tracajá (Transplante)				
Tamanho da ninhada (nº de ovos)	55	27,55	14 - 33	6,15
Comprimento do ovo (mm)	55	43,09	38 - 49	2,66
Largura do ovo (mm)	55	28,95	22 - 33	2,34
Peso do ovo (g)	55	22,64	16 - 30	3,51
Filhotes (Iaçá)				
Comprimento carapaça filhote (mm)	70	38,93	34 - 44	2,24
Largura carapaça filhote (mm)	70	34,97	24 - 40	2,64
Comprimento plastrão filhote (mm)	70	36,03	27 - 40	2,24
Largura do plastrão filhote (mm)	70	17,46	15 - 20	1,19
Altura filhote (mm)	70	18,19	15 - 21	1,56
Peso do filhote (g)	70	13,57	10 - 17	2,51
Filhotes Tracajá (Natural)				

Comprimento carapaça filhote (mm)	118	44,12	32 - 46	2,12
Largura carapaça filhote (mm)	118	38,67	30 - 42	2,07
Comprimento plastrão filhote (mm)	118	41,60	35 - 45	1,78
Largura do plastrão filhote (mm)	118	21,48	20 - 24	0,89
Altura filhote (mm)	118	21,01	19 - 23	0,97
Peso do filhote (g)	118	19,70	14 - 23	1,74
Filhotes Tracajá (Transplante)				
Comprimento carapaça filhote (mm)	394	42,57	33 - 47	2,65
Largura carapaça filhote (mm)	394	37,61	17 - 49	2,92
Comprimento plastrão filhote (mm)	394	38,23	17 - 46	3,20
Largura do plastrão filhote (mm)	394	19,11	13 - 35	2,21
Altura filhote (mm)	394	19,48	16 - 25	1,68
Peso do filhote (g)	394	16,60	11 - 23	2,11

DP* = Desvio Padrão.

Em seguida, analisamos os principais parâmetros estatísticos descritivos monitorando a eclosão e o nascimento dos filhotes. Com isso foi possível calcular a taxa de eclosão ou sucesso reprodutivo e o período de incubação. (Tabela 4).

O número de filhotes vivos de *Podocnemis sextuberculata* (Iaça) em média foi de $13,00 \pm 1,73$ filhotes, os ovos gorados foi de $1,33 \pm 0,58$ ovos, com uma taxa de eclosão de $94,74 \pm 5,32\%$, e um período de incubação (dias) de $63 \text{ dias} \pm 1,87$.

O número de filhotes vivos de *Podocnemis unifilis* (ninhos naturais) em média foi de $25,00 \pm 7,68$ filhotes, ovos gorados foi de $5,00 \pm 2,55$. Com uma taxa de eclosão de $82,81 \pm 8,78\%$, e um período de incubação de $61 \pm 3,00$ dias em média. Já o número de filhotes vivos de *Podocnemis unifilis* (de ninhos transplantados) em média foi de $25,36 \pm 7,41$ filhotes, ovos gorados foi de $4,17 \pm 2,14$. Com uma taxa de eclosão de $90,26 \pm 11,68\%$, com um período de incubação de $63 \pm 2,00$ dias. A tabela 2 apresenta os resultados da eclosão e as demais variáveis analisadas.

Tabela 4 - Parâmetros de sucesso reprodutivo em ninhos de *Podocnemis unifilis* e *P. sextuberculata* no Jamanduí 2019.

Ninhos/ Iaça (n=5)	Nº Ovos	Filhotes Vivos	Ovos Gorados	Ovos Inférteis	Taxa de Eclosão (%)	Período de Incubação (dias)
Média	13,80	13,00	1,33	-	94,74	63,00
Desvio Padrão	2,28	1,73	0,58	-	5,32	1,87
Amplitude	10 - 16	10 - 14	1 - 2	-	87,50- 100,00	61 - 65
Ninhos/Tracajá Natural (n=5)	Nº Ovos	Filhotes Vivos	Ovos Gorados	Ovos Inférteis	Taxa de Eclosão (%)	Período de Incubação (dias)

Média	30,00	25,00	5,00	-	82,81	61,00
Desvio Padrão	7,25	7,68	2,55	-	8,78	3,00
Amplitude	23 - 41	18 - 38	2 - 8	-	73,33 – 92,68	59 - 65
Ninhos/Tracaj á Transplante (n=11)	Nº Ovos	Filhotes Vivos	Ovos Gorados	Ovos Inférteis	Taxa de Eclosão (%)	Período de Incubaçã o (dias)
Média	27,64	25,36	4,17	-	90,26	63
Desvio Padrão	5,63	7,41	2,14	-	11,68	2,00
Amplitude	18 - 33	14 - 33	1 - 7	-	66,67 -100,00	60 - 67

5 . DISCUSSÃO

Apesar de perdas por predação e alagamento e diversos autores discordarem da técnica de transferência de ninhos (ANDRADE, 2012; IBAMA, 2016 e 2019), que leva em conta diversos cuidados a serem adotados, acreditamos que neste estudo a estratégia de transferir ninhos se apresenta como uma técnica viável e mais adequada para a preservação dos quelônios que se encontram em locais de risco no tabuleiro do Jamandú-AM, pois transferiu-se sistematicamente apenas as desovas encontradas nos locais mais baixos do barranco para a praia que ficaram protegidos de possíveis repiquetes (subida inesperada das águas) e predadores.

Portanto, estes ninhos ficaram em um local mais fácil de vigiar. Pois, conforme afirma Klosovs (2003), o TAMAR realiza a transferência dos ovos, antes dos mesmos eclodirem, para cercados de incubação nas próprias bases ou para trechos de outras praias, enquanto que o RAN realiza o manejo dos filhotes já nascidos, colocando-os em berçários dentro do rio ou em depressões naturais da praia dentro de telas de proteção contra predadores e os mantém durante aproximadamente 10 dias quando realizam a soltura dos mesmos (IBAMA, 2016, 2019).

No presente estudo a taxa de eclosão média foi de $94,74 \pm 5,32$ %; com um período de incubação de $63 \pm 1,87$ dias; N: 5 ninhos para a espécie de iaçá), sendo este valor superior ao encontrado por Lima (2007), na reserva Biológica do Abufari, onde a taxa de eclosão foi de 83 ± 27 %; N= 404 ninhos, no entanto deve-se levar em consideração o tamanho da amostra adotado no presente estudo que foi bem inferior ao estudo realizado no Abufari.

De acordo com o Manual do monitor, Andrade et al., 2016, pitiús ou iaçás são menores que os tracajás, as fêmeas medem cerca de $24,4 \pm 5,5$ cm de (comprimento carapaça) e pesam de 2,5 a 5 kg e põem cerca de 6 a 25 ovos em ninhos na areia, os filhotes nascem após 60-65 dias de incubação. Assim sendo, o número médio de ovos depositados pelas fêmeas de Iaçá que desovam na praia do Jamandú ficaram dentro da média que foi de 13,40 ovos/ninhos ($\pm 1,95$ ovos), bem como o período de incubação que foi de $63 \pm 1,87$ dias para este estudo desenvolvido no Jamandú.

Pignati & Pezzuti (2009), obtiveram média de 29 ovos por ninhada de *P. unifilis* em Santarém. Pritchard & Trebbau (1984), registraram para o rio Apure, ninhos com 24,4 ovos em média.

Porém, no presente estudo em relação ao número médio de ovos depositados pelas fêmeas de *P. unifilis* (tracajá ninhos naturais) foi encontrado uma média de 30,00 ovos/ninhos ($\pm 7,25$ ovos, N=5) ficando um pouco acima do observado pelos – autores citados anteriormente. O peso médio dos ovos de *P. unifilis* foi 24,48 g ($\pm 3,97$ g, N=5 ninhos). O número médio de filhotes vivos por ninhos foi de 25,00 filhotes ($\pm 7,68$ filhotes), N=5), e o peso médio dos filhotes foi de 19,70 g ($\pm 1,74$ g), e comprimento retilíneo da carapaça médio é de 44,12 mm ($\pm 2,12$ mm; e largura carapaça dos filhotes 38,67 mm ($\pm 2,07$ mm; N=5 ninhos). Com taxa de eclosão média de 82,81 % ($\pm 8,78$ %, com um período de incubação de $61 \pm 3,0$ dias (N=5 ninhos).

No entanto, Andrade (2012), Projeto Pé-de-Pincha, em seu estudo obteve médias para *P. unifilis* do, em que os ninhos tiveram cerca de 18 cm de profundidade. Mediram cerca de $33,6 \pm 7,8$ cm (Máx= 43 cm; Mín= 8cm) de comprimento de carapaça (CC). As fêmeas pesaram cerca de 4 a 7 Kl e põem entre 12 e 35 ovos, e os filhotes eclodiram após 58 a 62 dias de incubação. Sendo assim os valores encontrados no presente estudo para profundidade total do ninho foi de $16,40 \pm DP= 1,34$ cm, ficando este valor abaixo do encontrado por Andrade (2012), que obteve ninhos com cerca de 18 cm de profundidade, no entanto a média de ovos observada no presente estudo foi de 30,00 ovos/ninhos, ficou dentro da média observada pelo autor entre 12 e 35 ovos, bem como o período de incubação encontrado no presente estudo que foi de $61 \pm 3,0$ dias.

Em relação ao número médio de ovos depositados pelas fêmeas de tracajá (ninhos transplante) foi de 27,55 ovos/ninhos ($\pm 6,15$ ovos, N=11). O peso médio da massa de ovos 22,64 g ($\pm 3,51$ g, N=11 ninhos). Já os filhotes apresentaram peso médio de 16,60 $\pm 2,11$ g e comprimento retilíneo da carapaça médio de 42,57 mm ($\pm 2,65$ mm e largura carapaça dos filhotes 37,61 mm ($\pm 2,92$ mm; N=11 ninhos). O número de filhotes vivos de *Podocnemis unifilis* (transplante) em média foi de $25,36 \pm 7,41$ filhotes, e ovos gorados foi de $4,17 \pm 2,14$. Com uma taxa de eclosão média de 90,26 % ($\pm 11,68\%$; N=11 ninhos).

Com base nos resultados obtidos, o número de filhotes vivos de *Podocnemis unifilis* (ninhos naturais) em média foi de $25,00 \pm 7,68$ filhotes, com uma taxa de eclosão de $82,81 \pm 8,78$ % em comparação com o número de filhotes vivos de *Podocnemis unifilis* (ninhos transplantados) em média foi de $25,36 \pm 7,41$ filhotes, com uma taxa de eclosão de $90,26 \pm 11,68$ %, nota-se que o número de filhote vivos e a taxa de eclosão dos ninhos transplantados foram superiores ao encontrados nos ninhos naturais da mesma espécie, reforçando a ideia de que a técnica de transferir ninhos é viável e promissora para aumentar taxa de eclosão dos indivíduos (ANDRADE, 2012, 2015).

Andrade (2015), Projeto Pé-de-Pincha em seu estudo sobre os efeitos da transferência de ninhos de *Podocnemis unifilis*, *P. sextuberculata* e *P. expansa* no lago do Piraruacá, Terra Santa, Brasil, quanto ao sucesso reprodutivo, as taxas de eclosão foram maiores em ninhos transferidos de tracajás, naturais *Podocnemis unifilis* ($65,4 \pm 14,8\%$) do que em ninhos naturais ($52,3 \pm 12,9\%$). Hernandez et al., (2010), também observaram que ninhos transferidos de *P. unifilis* apresentaram maiores taxas de eclosão (88%) do que ninhos naturais (63,2%). No presente estudo as taxas de eclosão observadas para esta espécie foram de 82,81% para ninhos naturais e de 90,26% para ninhos transferidos.

No presente estudo, a distância da maioria dos ninhos à margem do rio foi de $280,00 \pm 135,09$ m (ninhos naturais), já para os ninhos encontrados no barranco a distância da água foi de $16,73 \pm 9,74$ m o que ficou próximo ao encontrado pelos autores.

No entanto, no presente estudo não foi possível estabelecer relações alométricas como: medidas do tamanho corporal da fêmea (representado pelo comprimento da carapaça, largura da carapaça e altura) e do peso da fêmea para estabelecer relações com as variáveis dos ninhos, ovos e filhotes) pois, só tínhamos dados de ninhos, ovos e filhotes. Não conseguimos capturar as fêmeas desses animais desovando.

A escolha dos locais de nidificação é um fator importante no sucesso da reprodução dos quelônios. Em geral *Podocnemis sextuberculata* desovou em locais com distância da água (m) média entre 156,00 m e distância da vegetação (m) 360,00 m em relação ao nível do rio Purus. Para os ninhos de *Podocnemis unifilis* foi observado distância da água de 280,00 (m) com uma distância da vegetação de 454,00 (m). Nota-se que os ninhos encontravam-se mais próximos do rio e mais distantes da vegetação. O mesmo foi observado para os ninhos transferidos do barranco para a praia da espécie *P. unifilis*, com uma distância média da água de 16,73 (m) e distância da vegetação de 17,09 (m).

Tracajá e iacá desovam em locais mais altos da praia, mais de modo disperso e não em grandes concentrações. Na natureza, os tracajás (*P. unifilis*) podem desovar em praias ou no barranco a até 15-50 metros da água em covas com aproximadamente 18-20 cm de profundidade e 8-11 cm de diâmetro, com média de 24,4 ovos (22-33,6 ovos) e entre 67 a 83 dias de incubação (PAEZ, 1995).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, em relação ao número de filhotes vivos de *Podocnemis unifilis* dos ninhos naturais bem como a taxa de eclosão destes em comparação com o número de filhotes vivos de *Podocnemis unifilis* (ninhos do transplante) e sua taxa de eclosão. Fica evidente que o número de filhote vivos e a taxa de eclosão dos ninhos transferidos foram superiores ao encontrados nos ninhos naturais da mesma espécie, reforçando a ideia de que a técnica de transferir ninhos é viável e promissora para aumentar taxa de eclosão dos indivíduos.

Apesar de estudos apontarem para a técnica de transferência de ninhos ter seus efeitos positivos no sucesso da eclosão, sugere-se que esta metodologia seja empregada como estratégia de conservação somente quando a manutenção dos ninhos *in situ* não for possível.

Com o presente trabalho acreditamos que conseguimos mostrar a importância do tabuleiro de Jamanduí para a preservação dos quelônios no rio Purus, bem como a importância da seleção e conservação dos locais de desova para a sobrevivência destes organismos.

Dessa forma, esforços coletivos na fiscalização destes locais tornam-se imprescindíveis e estudos a longo prazo devem ser conduzidos a fim de avaliar a taxa de sobrevivência destas populações, a qual poderá permitir considerações mais precisas quanto ao efeito dessa prática de manejo sobre a sobrevivência do grupo.

7. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, P.C.M. **Manejo Comunitário de quelônios no Médio Amazonas e Juruá- Projeto Pé-de-Pincha**. Manaus: Gráfica Moderna. ISBN 978-85-64218-52-9. 764p, 2012.
- ANDRADE, P.C.M.; GARCEZ, J.R.; AZEVEDO, S.H.; DUARTE, J.A.M.; BARBOZA, E.S.; POUND, M.C.D.; SILVA, L.C.N.; OLIVEIRA, P.H.G.; PINTO, J.R.S.; OLIVEIRA, A.B. **Projeto Pé-de-pincha: Técnicas de conservação e manejo de quelônios - Manual do Monitor de Praia**. Editor/Organizador: Paulo César Machado Andrade - Manaus: UNISOL/UFAM, 117 p, 2015.
- ERNEST, C. H. & BARBOUR, R. W. *Turtles of the world*. Washington, Smithsonian Institution Press. 1989. 313 p.
- ESCALONA, T.; FA, J. E. 1998. Survival of nests of the teracay turtle (*Podocnemis unifilis*) in the Nichare-Tawadu Rivers, Venezuela. *Journal of Zoology*, (244): 303-312.
- FACHIN-TERAN, A., VOGT, R. C. E GOMEZ, M. F. S. 1995. Food habits of an Assemblage of Five Species of Turtles in the Rio Guapore, Rondônia, Brazil. *Journal of Herpetology*, 29 (4): 536- 547.
- FACHÍN-TERÁN, A.; VON MÜLHEN. 2006. Período de Desova e Sucesso Reprodutivo do Tracajá *Podocnemis unifilis* TROSCHEL 1848 (Testudines: Podocnemididae) na Várzea da RDSM - Médio Solimões, Brasil. *Uakari*, 2: 63- 75.
- GARCEZ, J. R. **Alimentação de tracajá (*Podocnemis Unifilis*), Iaçá (*Podocnemis Sextuberculata*) e tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis Expansa*) no rio Juruá, Amazonas**. 2012. 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Pesqueiras nos Trópicos) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012.
- HERNANDEZ, O.; ESPINOSA-BLANCO, A.S.; LUGO, M.; JIMÉNEZ-ORAA, M.; SEIJAS, A.E. 2010. Artificial incubation of yellow-headed sideneck turtle *Podocnemis unifilis* eggs to reduce losses to flooding and predation, Cojedes and manapire rivers, Southern Venezuela. *Conservation Evidence*, 7: 100-105.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 1989. Projeto Quelônios da Amazônia - 10 anos. IBAMA. Brasília, 119pp.
- KLOSOVS; L. J.R. **Análise das estratégias de conservação de quelônios brasileiros**. Monografia, Brasília, 2003. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/7448/1/9967938.pdf>. Acesso em: 17.08.2020.
- LUSTOSA, A. P. G; JUNIOR, J. R. F. A; SILVA, A. R. Alometria reprodutiva de *Podocnemis expansa* na Área de Proteção Ambiental Meandros do Rio Araguaia, Goiás, Brasil. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 8 (2017). Disponível em: <https://www.ifgoiano.edu.br/periodicos/>. Acesso em: 10.08.2020.

PAEZ, V.P.1995. The conservation and nesting ecology of the endangered yellow-spotted Amazonian turtle (*Podocnemis unifilis*) *Tese Doutorado*. College of Arts na Sci.Of Ohio Univ. 176p.

PERRONE, E. L. **Estrutura populacional de *Podocnemis sextuberculata* Cornalia, 1849 (Testudines: Podocnemididae) na Reserva Biológica do Rio Trombetas, Pará, Brasil,2012.** Disponível em: <[https://bdtd.inpa.gov.br/bitstream/tede/1722/5/Disserta% c3% a7% c3% a3o_ Elis% 20Li ma% 20Perrone.pdf](https://bdtd.inpa.gov.br/bitstream/tede/1722/5/Disserta%c3%a7%c3%a3o_Elis%20Lima%20Perrone.pdf)>. Acesso em: 05/07/2020.

PEZZUTI, J. C. B.; VOGT, R. C. 1999. Nesting ecology of *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Pelomedusidae) in the Japurá river, Amazonas, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, 3 (3): 419-424.

PIGNATI, M.T; PEZZUTI, J.C.B. 2009. Alometria reprodutiva de *Podocnemis unifilis* (Testudines: Podocnemididae) na várzea do baixo rio Amazonas, Santarém, Pará, Brasil.

PRITCHARD, P. C. H. & TREBBAU, P. 1984. Family Pelomedusidae Cope, 1868. In: Pritchard, P.c.h. & trebbau, P. eds. **The Turtles of Venezuela**. Athens, Society for the Study of Amphibians and Reptiles. p.33-73.

PRITCHARD, P.C.H; TREBBAU, P. The turtles of Venezuela. Oxford, Ohio: Society for the study of Amphibians and Reptiles, 1984. 414p.

RIBEIRO, A. B.N. **Captura e Implicações da pressão Antrópica para o Tracajá (*Podocnemis unifilis* Troschel, 1848) na região dos lagos do Município de Pracuúba, Amazônia, Brasil, 2012.** Disponível em:<<https://www2.unifap.br/ppgbio/files/2010/05/ANA-BEATRIZ-NUNES-RIBEIRO1.pdf>>. Acesso em: 05/07/2020.

RUEDA-ALMONACID, J. V.; CARR, J. L.; MITTERMEIER, R. A.; RODRÍGUEZ-MAHECHA, J. V.; MAST, R. B.; VOGT, R. C.; RHODIN, A. G. J.; OSSA-VELÁSQUEZ, J.; RUEDA, J. N.; MITTERMEIER, C. G. 2007. **Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos Del trópico**. Serie de guias tropicales de campo No 6. Conservación Internacional, Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 538pp.

SALERA-JUNIOR, G. & MALVASIO, A. 2005. Biologia e Conservação dos Quelônios da Amazônia. 172pp.

SALERA JR, G. **Predação de fêmeas adultas de *Podocnemis expansa* Schweigger, 1812, (Testudines, Podocnemididae) por *Panthera onca* Linnaeus (Carnivora, Felidae), no Estado do Tocantins.** 2009.6p. *Revista Biota Neotrópica*. 2009, 9(3):000-000. Disponível em:<http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?shortcommunication+bn0070903> 2009. Acesso em: 23/07/2020.

VOGT, R. C. *Tartarugas da Amazônia*. Ed. Biblos. Lima, Perú. 2008. 104 p.

ANEXOS

ANEXO 1: Análise de correlação de todas as variáveis testadas. F = fêmea e Fil =filhote.

Correlações	P
Comprimento carapaça F x Peso F	< 0,0001
Comprimento plastrão F x Peso F	< 0,0002
Comprimento carapaça F x Comprimentos de ovos F	< 0,0100
Comprimento carapaça F x Peso de ovos F	< 0,0100
Comprimento carapaça F x Distância da vegetação	= 0,8337
Comprimento Fêmea x N° de filhotes vivos	= 0,9030
Comprimento Fêmea x Ovos inférteis	= 0,7600
Peso da Fêmea x Peso dos ovos	< 0,0060
Peso do ovo x comprimento do ovo	= 0,9103
Largura do ninho x N° de filhotes vivos	< 0,0100
Largura do ninho x N° de dias de Incubação	< 0,0200
Largura do plastrão F x N° de ovos gorados/inviáveis	< 0,0007
Largura do plastrão F x Taxa de eclosão	< 0,0001
N° de ovos de um ninho x N° de ovos gorados	< 0,0020
N° de ovos de um ninho x Taxa de eclosão	< 0,0030
N° de ovos x Distância da água	= 0,7334
N° de ovos x Distância da vegetação	= 0,8600
N° de ovos x Comprimento do ovo	= 0,0340
N° de ovos x Largura do ovo	= 0,0340
N° de ovos x Altura F	= 0,8200
N° de ovos x Peso dos ovos	= 0,8790
N° de ovos inférteis x Profundidade do 1° ovo	= 0,9800
N° de ovos inférteis x Profundidade total da cova	= 0,9400
Profundidade do 1° ovo x Tempo de incubação	= 0,7000
Distância da água x Profundidade total	= 0,8112
Distância da água x Largura do ninho	= 0,9094
Distância da vegetação x Profundidade total	= 0,9850
Distância da vegetação x Largura do ninho	= 0,8450
Distância da água x Distância da vegetação	< 0,8990
Distância da água x N° de filhotes vivos	= 0,9000
Distância da água x Taxa de eclosão	= 0,7000
Distância da água x N° ovos gorados	= 0,9700
Comprimento Carapaça Fil x Comprimento plastrão Fil	< 0,0060
Comprimento Carapaça Fil x Peso Fil	< 0,0040
Largura carapaça Fil x Altura Fil	< 0,0010

Em negrito valores significativos

ANEXO 2

Quadro 1: Correlações entre as variáveis analisadas.

	Com Carap	Larg Carap	Com Plast	Larg Plast	Alt Tart	Peso Tart	Nº Ovos	Dist Água	Dist Planta	Prof 1º Ovo	Prof Total	Larg Ninho	Comp. Ovo	Peso Ovo
Com Carap		0,00146	1,0181E-07	0,64054	0,011871	2,2638E-06	0,023506	0,38747	0,83702	0,093836	0,31335	0,024702	0,0096963	0,014345
Larg Carap	0,53144		0,00032413	0,32676	0,0064945	0,00052978	0,035673	0,61988	0,44553	0,40679	0,20617	0,052367	0,19786	0,15223
Com Plast	0,77756	0,58757		0,8334	0,0015488	5,2509E-10	0,00098152	0,7927	0,51949	0,28221	0,21685	0,15149	0,026651	0,0076262
Larg Plast	-0,084393	0,17616	-0,038072		0,16501	0,84348	0,48006	0,23538	0,1075	0,0089385	0,14375	0,023901	0,908	0,83764
Alt Tart	0,43284	0,46427	0,52903	-0,24746		9,1846E-05	0,059202	0,3138	0,55581	0,67026	0,65776	0,39712	0,035425	0,029133
Peso Tart	0,72052	0,57032	0,84682	-0,035737	0,62782		0,0011712	0,35123	0,67482	0,45077	0,14523	0,36956	0,060942	0,015824
Nº Ovos	0,39342	0,36696	0,54724	0,12734	0,33185	0,5403		0,7334	0,86006	0,25046	0,40089	0,043448	0,034045	0,024903
Dist Água	-0,15552	0,089628	-0,047556	0,21239	-0,18087	-0,16759	-0,06161		1,1453E-12	0,18618	0,81126	0,90948	0,52956	0,63368
Dist Planta	0,037232	-0,13747	-0,11623	-0,28532	0,10635	-0,075853	-0,031913	-0,89933		0,15528	0,98589	0,84534	0,25118	0,18854
Prof 1º Ovo	-0,2965	-0,14935	-0,19287	-0,44798	0,076978	-0,13591	-0,20584	-0,23596	0,25309		3,1109E-05	0,22531	0,50414	0,48785
Prof Total	-0,18103	-0,22592	-0,22083	-0,26012	-0,080082	-0,2592	-0,15122	0,043216	-0,0032018	0,65842		0,44189	0,8208	0,84965
Larg Ninho	0,39038	0,34068	0,25536	0,3924	0,15242	0,16139	0,35371	-0,020583	0,035307	-0,21691	0,13856		0,19759	0,2623
Comp. Ovo	0,44371	0,23001	0,38566	-0,020921	0,36742	0,32973	0,37002	0,11346	-0,20554	-0,1205	0,040996	0,23014		2,088E-13
Peso Ovo	0,42236	0,25492	0,45617	-0,037089	0,38006	0,4168	0,38988	0,086123	-0,23473	-0,12511	-0,034313	0,20089	0,91025	

ANEXO 3

Quadro 2: Quadro de correlações entre as variáveis analisadas.

Correlation\ p(uncorr)														
	Com Carap	Larg Carap	Com Plast	Larg Plast	Alt Tart	Peso Tart	Nº Ovos	Dist Água	Dist Planta	Prof 1º Ovo	Prof Total	Larg Ninho	Comp. Ovo	Peso Ovo
Com Carap		0,00146	1,0181E-07	0,64054	0,011871	2,2638E-06	0,023506	0,38747	0,83702	0,093836	0,31335	0,024702	0,0096963	0,014345
Larg Carap	0,53144		0,00032413	0,32676	0,0064945	0,00052978	0,035673	0,61988	0,44553	0,40679	0,20617	0,052367	0,19786	0,15223
Com Plast	0,77756	0,58757		0,8334	0,0015488	5,2509E-10	0,00098152	0,7927	0,51949	0,28221	0,21685	0,15149	0,026651	0,0076262
Larg Plast	-0,084393	0,17616	-0,038072		0,16501	0,84348	0,48006	0,23538	0,1075	0,0089385	0,14375	0,023901	0,908	0,83764
Alt Tart	0,43284	0,46427	0,52903	-0,24746		9,1846E-05	0,059202	0,3138	0,55581	0,67026	0,65776	0,39712	0,035425	0,029133
Peso Tart	0,72052	0,57032	0,84682	-0,035737	0,62782		0,0011712	0,35123	0,67482	0,45077	0,14523	0,36956	0,060942	0,015824
Nº Ovos	0,39342	0,36696	0,54724	0,12734	0,33185	0,5403		0,7334	0,86006	0,25046	0,40089	0,043448	0,034045	0,024903
Dist Água	-0,15552	0,089628	-0,047556	0,21239	-0,18087	-0,16759	-0,06161		1,1453E-12	0,18618	0,81126	0,90948	0,52956	0,63368
Dist Planta	0,037232	-0,13747	-0,11623	-0,28532	0,10635	-0,075853	-0,031913	-0,89933		0,15528	0,98589	0,84534	0,25118	0,18854
Prof 1º Ovo	-0,2965	-0,14935	-0,19287	-0,44798	0,076978	-0,13591	-0,20584	-0,23596	0,25309		3,1109E-05	0,22531	0,50414	0,48785
Prof Total	-0,18103	-0,22592	-0,22083	-0,26012	-0,080082	-0,2592	-0,15122	0,043216	-0,0032018	0,65842		0,44189	0,8208	0,84965
Larg Ninho	0,39038	0,34068	0,25536	0,3924	0,15242	0,16139	0,35371	-0,020583	0,035307	-0,21691	0,13856		0,19759	0,2623
Comp. Ovo	0,44371	0,23001	0,38566	-0,020921	0,36742	0,32973	0,37002	0,11346	-0,20554	-0,1205	0,040996	0,23014		2,088E-13
Peso Ovo	0,42236	0,25492	0,45617	-0,037089	0,38006	0,4168	0,38988	0,086123	-0,23473	-0,12511	-0,034313	0,20089	0,91025	

ANEXO 4

Quadro 3: Parâmetros estatísticos descritivos das fêmeas e seus ninhos e ovos, eclosão e nascimento dos filhotes de *P. expansa* no Jamandúá.

	CC Tart	LC Tart	CP Tart	Alt Tart	Alt Tart 2	PesoT art2	Nº ovos2	Dist H ₂ O	Dist Plant 2	Prof 1º ovo2	Prof tot 2	Larg Ninho 2	Comp ovo 2	Peso ovo 2	Filh vivos	Gorado	Infértil	Tx eclosão	Incubação
N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Min	64	30	53	21	20	25	93	149	112	25	45	18	32,4	24	10	0	0	8,7719	49
Max	79	57	64	48	25,5	48	150	243	301	72	81	32	42,1	44,7	125	104	23	100	61
Sun	2097,5	1534,6	1697	929	653	1019	3528	5487	7463	1326	1838	748	1127,8	1017,3	2148	1226	184	1753,04	1663
Mean	72,328	52,917	58,517	32,0345	22,5172	35,1379	121,655	189,207	257,345	45,7241	63,3793	25,7931	38,8897	35,0793	74,069	42,2759	6,3448	60,4496	57,3448
Std. error	0,7155	0,9467	0,45110	1,9329	0,2952	1,00672	2,7225	5,0865	7,0556	2,2066	1,5548	0,6459	0,4205	0,8356	4,6312	4,4716	1,5868	3,7301	0,6023
Variance	14,844	25,992	5,9015	108,356	2,5265	29,391	214,948	750,313	1443,66	141,207	70,101	12,0985	5,1267	20,2496	621,995	579,85	73,0197	403,49	10,5197
Stand.dev	3,8528	5,0982	2,4293	10,4094	1,5895	5,4214	14,6611	27,3918	37,9956	11,8831	8,3726	3,4783	2,2642	4,4999	24,9398	24,0801	8,5452	20,0871	3,2434
Median	73	53,5	59	25	22	34	123	182	268	46	65	26	39,2	35,9	76	36	0	59,3496	57
25 prntil	29,25	51,75	57,25	21,75	21	32	112,5	170	239	35	58,5	23	37,75	32,7	58,5	27	0	46,6278	57
75 prntil	75	56	60	42,5	23,75	40	136	211	280	55	70	29	40,7	38,45	87,5	58	14,5	73,3704	61
Skewness	-0,3696	-3,4324	-0,2393	0,2275	0,4176	0,3626	-0,0695	0,4975	-2,1156	0,2676	-0,2449	-0,2292	-1,0079	-0,5635	-0,3107	0,7469	0,8225	-0,2078	-0,8318
Kurtosis	-0,4153	14,930	1,0483	-1,9312	-1,0913	-0,2285	-0,6298	-0,6251	6,7272	-0,2754	-0,1260	-0,7025	1,2997	0,5561	0,5977	0,6911	-1,0208	0,5726	0,7308
Geom.mean	72,227	52,607	58,4681	30,423	22,4639	34,739	120,787	187,346	253,701	44,2032	62,8239	25,5585	38,8233	34,781	68,2417	0	0	55,9704	57,2532

ANEXO 5

Quadro 4: Análise de correlação entre as variáveis das fêmeas e seus ninhos e ovos, eclosão e nascimento dos filhotes de P.expansa no Jamandúá.

Correlation \ p(uncorr)																			
	CC Tart	LC Tart	CP Tart	LP Tart	Alt Tart 2	Peso Tart 2	Nº ovos 2	Dist H ₂ O	Dist Plant 2	Prof 1º ovo 2	Prof tot 2	Larg Ninho 2	Comp ovo 2	Peso ovo 2	Filh vivos	Gorad o	Infértil	Tx eclosão	Incuba ção
CC Tart		0,003034	1,0836E-06	0,6859	0,00673	1,0596E-05	0,07659	0,25234	0,72314	0,14898	0,48263	0,01817	0,00803	0,01021	0,90304	0,56644	0,76395	0,62453	0,49403
LC Tart	0,53108		0,000387	0,33358	0,00478	0,00067	0,03888	0,75198	0,53699	0,49458	0,26878	0,06316	0,19725	0,12481	0,82328	0,54095	0,77321	0,7345	0,43521
CP Tart	0,76921	0,61477		0,88139	0,000225	8,9139E-09	0,00826	0,73033	0,51743	0,4199	0,39635	0,08884	0,01570	0,00286	0,63635	0,54087	0,75518	0,92511	0,08785
LP Tart	-0,07843	0,18617	-0,02898		0,35379	0,99054	0,38742	0,43727	0,18666	0,02437	0,19712	0,07979	0,79213	0,70235	0,03716	0,04213	0,25755	0,01597	0,7
Alt Tart 2	0,49184	0,50922	0,63349	-0,17866		5,0562E-05	0,02269	0,44057	0,68434	0,98942	0,36404	0,23684	0,09371	0,09871	0,24405	0,8189	0,69092	0,56583	0,72983
Peso Tart 2	0,72017	0,59483	0,84385	-0,00230	0,67942		0,00329	0,43209	0,55727	0,46999	0,18128	0,23645	0,05896	0,01421	0,94338	0,21327	0,8306	0,61041	0,11467
Nº ovos 2	0,33401	0,38554	0,48099	0,1667	0,42172	0,52724		0,2372	0,71288	0,48289	0,70745	0,02536	0,09675	0,08637	0,55477	0,08662	0,19064	0,36408	0,20401
Dist H ₂ O	-0,21962	0,06133	-0,06688	0,15003	-0,14897	-0,15171	-0,22659		1,2664E-10	0,44306	0,50516	0,36923	0,85863	0,86913	0,89962	0,96657	0,21583	0,69716	0,25716
Dist Plant 2	0,06873	-0,11949	-0,12524	-0,25233	0,07884	-0,11363	0,07139	-0,88836		0,3193	0,77694	0,44914	0,4124	0,2427	0,60781	0,2888	0,20861	0,67806	0,4474
Prof 1º ovo 2	-0,27488	-0,13209	-0,15571	-0,41713	-0,00258	-0,13965	-0,13566	-0,14816	0,19164		0,000204	0,3906	0,42929	0,32966	0,07069	0,02301	0,98157	0,01791	0,69255
Prof tot 2	-0,13574	-0,21234	-0,16363	-0,24664	-0,17494	-0,25534	-0,07279	0,1289	-0,05499	0,63682		0,34846	0,96817	0,60618	0,45271	0,25776	0,9463	0,22852	0,16106
Larg Ninho 2	0,43564	0,34944	0,32166	0,33065	0,22676	0,22695	0,41455	-0,17309	0,14622	-0,1656	0,18061		0,17226	0,16348	0,35986	0,30714	0,03556	0,17838	0,21447
Comp ovo 2	0,48247	0,24657	0,44448	0,05116	0,31711	0,35479	0,31436	0,03459	-0,15821	-0,15263	0,00775	0,2582		1,1748E-10	0,13654	0,72621	0,45271	0,28747	0,46872
Peso ovo 2	0,46935	0,29161	0,53387	0,07413	0,31262	0,45043	0,32404	0,03199	-0,22402	-0,18765	-0,09989	0,26577	0,88901		0,23323	0,87904	0,18214	0,4227	0,20834
Filh vivos	-0,02366	0,04336	0,09164	-0,38871	0,2234	0,01379	0,11435	0,02449	0,09944	0,34051	0,14508	-0,17645	0,28323	0,22847		4,6651E-08	0,43446	1,822E-14	0,00258
Gorad o	0,11101	0,11833	0,11836	0,37982	-0,04445	0,23826	0,3238	0,00814	-0,20387	-0,42084	-0,21718	0,19642	-0,06794	0,02955	-0,82166		0,68269	2,6926E-12	0,16046
Infértil	0,05828	0,05593	-0,06051	0,21728	0,07712	-0,04154	0,25014	-0,23697	0,24063	0,00449	0,01308	0,3918	-0,14508	-0,25485	-0,15094	-0,07928		0,23586	0,03792
Tx eclosão	-0,09485	-0,06580	0,01826	-0,44348	0,11119	-0,09872	-0,17493	0,07549	0,08050	0,43652	0,23073	-0,25698	0,20442	0,15479	0,94344	-0,91714	-0,22722		0,01202
Incuba ção	-0,13226	-0,1507	-0,32261	0,07474	-0,067007	-0,29934	-0,24301	0,21745	-0,14677	0,07669	0,26725	0,23765	-0,14004	-0,24077	-0,53851	0,26762	0,38729	-0,46015	

ANEXO 6

Quadro 5: Testes de correlações de Spearmans.

ANÁLISE DE CORRELAÇÕES DE SPEARMANS													Tiveram correlação muito superior a 50% e foi testada a regressão linear.												
0	CC	LC	CP	LP	ALT	PESO	Ovos	DIS T H20	DIST VEG	PROF 1 Ovos	PROF TOT	LARG NINHO	COMP Ovos	PESO Ovos	FILHOTES	GORADOS	INFÉR TIL	TAXA ECLOÇÃO	INCUBAÇÃO	CC FIL	LC FIL	CP FIL	LP FIL	ALT FIL	PESO FIL
CC	0	0,10715	0,00764	0,33575	0,02496	0,00414	0,48494	0,50966	0,87568	0,13384	0,084397	0,20437	0,009796	0,019766	0,17925	0,40249	0,58528	0,26137	0,66586	0,09175	0,58692	0,54603	0,72657	0,46109	0,231
LC	0,53997	0	0,05357	0,27578	0,07288	0,06365	0,36174	0,37815	0,36202	0,55832	0,39515	0,21603	0,44068	0,42316	0,43003	0,4122	0,66007	0,4012	0,44099	0,62417	0,25531	0,73625	0,68932	0,60682	0,58569
CP	0,78108	0,62453	0	0,49371	0,01433	0,0002	0,19416	0,64118	0,27315	0,31918	0,51488	0,21256	0,19176	0,078599	0,26213	0,2874	0,94878	0,36037	0,77484	0,27867	0,42327	0,65075	0,93697	0,6688	0,51233
LP	0,34045	0,38217	0,24576	0	0,7728	0,25697	0,01529	0,63903	0,53553	0,056349	0,4142	0,027533	0,18269	0,071943	0,00075261	0,0013974	0,092613	0,00011174	0,10374	0,1793	0,49094	0,30321	0,47785	0,33139	0,013507
ALT	0,69744	0,58952	0,74035	0,10501	0	0,01985	0,1867	0,97042	0,8948	0,19571	0,40523	0,10162	0,13594	0,2649	0,59171	0,52989	0,65641	0,50882	0,53033	0,73132	0,43648	0,51341	0,76662	0,53038	0,93246
PESO	0,81423	0,60539	0,91588	0,39624	0,71604	0	0,11032	0,51962	0,097962	0,21508	0,3953	0,2579	0,023229	0,005584	0,21138	0,16902	0,91722	0,22578	0,95302	0,18903	0,18599	0,48806	0,81935	0,41773	0,15578
Ovos	0,25061	0,32358	0,44798	0,73575	0,45473	0,53592	0	0,95747	0,42895	0,10546	0,90479	0,0068043	0,27102	0,15624	0,015498	0,0018894	0,23946	0,0044298	0,22225	0,47038	0,40342	0,78359	0,43746	0,11865	0,18673
DIST H20	-0,237	0,31324	0,16875	0,1698	0,01353	0,23163	0,0194	0	0,0035825	0,38903	0,52097	0,30069	0,58282	0,97263	0,19362	0,64267	0,35445	0,3066	0,2844	0,57646	0,2888	0,85696	0,63282	0,38044	0,96113
DIST VEG	-0,057	0,3234	0,3841	0,2231	0,0482	0,55211	0,2826	0,82119	0	0,96309	0,94162	0,5597	0,58301	0,17297	0,97816	0,43028	0,41478	0,81776	0,27069	0,93874	0,075409	0,49088	0,63424	0,75014	0,28196
PROF 1 Ovos	-0,508	0,2111	0,3516	-0,619	0,4466	0,42981	0,5421	0,30651	0,016877	0	0,010351	0,09262	0,24064	0,17576	0,078654	0,085975	0,087825	0,033272	0,64175	0,42357	0,93249	0,79598	0,84261	0,7664	0,27566
PROF TOT	-0,5715	0,3028	0,2342	0,2913	0,2967	0,30267	0,04361	0,23091	0,026709	0,76238	0	0,76932	0,33315	0,36438	0,55527	0,72979	0,34743	0,46251	0,83144	0,5732	0,98162	0,98451	0,28605	0,36104	0,50978
LARG NINHO	0,43897	0,42901	0,43194	0,68904	0,54719	0,39553	0,78781	0,36431	0,21034	0,55951	0,10666	0	0,35541	0,40363	0,014521	0,051144	0,025587	0,013279	0,018975	0,17966	0,84985	0,68228	0,2016	0,10127	0,29882
COMP Ovos	0,7659	0,27571	0,45013	0,45843	0,50567	0,70342	0,38568	0,19833	0,19823	0,40893	0,34217	0,32763	0	0,00037509	0,15477	0,17896	0,75931	0,13865	0,35086	0,22426	0,14505	0,56845	0,26852	0,11204	0,080488
PESO Ovos	0,71638	0,28596	0,58033	0,59106	0,39024	0,79876	0,48411	0,012515	0,46759	0,46494	-0,3219	0,29762	0,90081	0	0,064389	0,047246	0,97329	0,059905	0,69406	0,22467	0,077071	0,29103	0,42511	0,2108	0,040203
FILHOTES	-0,4616	-0,2819	-0,3923	-0,8812	-0,1938	-0,43295	-0,7347	-0,44846	-0,009986	-0,58024	-0,21267	-0,73943	-0,48561	-0,60406	0	0,00025674	0,27706	4,96E-06	0,17804	0,22717	0,55	0,51314	0,57643	0,239	0,084754
GORADOS	0,2983	0,29247	0,37373	0,86044	0,22612	0,47141	0,84897	0,16801	0,28177	-0,56911	-0,12548	0,6295	0,46191	0,63781	-0,91004	0	0,57659	1,39E-05	0,31533	0,67994	0,14538	0,84632	0,78287	0,37852	0,16331

INFÉRTIL	0,197 06	0,159 39	- 0,023 4	0,559 52	0,161 19	0,037 9	0,409 87	- 0,328 25	0,2909 3	- 0,566 39	- 0,3327 9	0,6953 3	0,111 4	0,01221 1	-0,38123	0,20155	0	0,2231	0,066457	0,05142	0,128 32	0,2590 9	0,259 27	0,2441 2	0,1203
TAXA ECLOSÃO	- 0,392 9	- 0,299 1	- 0,324 5	- 0,927 3	- 0,237 5	- 0,420 91	- 0,810 8	- 0,360 18	0,0838 98	0,672 09	- 0,2632	- 0,7457 2	- 0,502 68	- 0,61225	0,96704	-0,95726	-0,42311	0	0,13671	0,3825	0,375 97	0,6845 1	0,605	0,2817 6	0,0926 69
INCUBAÇÃO	0,156 53	0,275 53	0,104 1	0,544 39	0,225 88	0,021 49	0,423 81	0,375 89	0,3859 2	0,168 47	0,0775 2	0,7195 6	0,330 57	0,14273	-0,46278	0,35418	0,6004	-0,50482	0	0,45607	0,962 84	0,8696 9	0,031 548	0,1105 9	0,4315 2
CC FIL	0,560 74	0,177 27	0,380 05	0,461 59	0,124 75	0,452 61	0,258 75	0,201 61	0,0280 26	0,285 72	0,2033 1	0,4612 5	0,422 15	0,42181	-0,41977	0,14962	0,62894	-0,31054	0,26686	0	0,262 74	0,0038 384	0,159 83	0,0752 1	0,0044 036
LC FIL	- 0,196 2	- 0,397 5	- 0,285 9	- 0,247 3	- 0,278 2	- 0,455 38	- 0,297 7	- 0,372 73	- 0,5854	0,030 892	0,0084 047	0,0689 69	0,495 77	- 0,58274	0,21544	-0,49542	0,51426	0,31461	-0,016991	0,39187	0	0,3429 1	0,734 88	0,7642 8	0,9225 3
CP FIL	0,217 53	- 0,122 4	- 0,164	0,362 55	- 0,235	0,248 88	0,099 92	0,065 671	0,2473 2	0,094 095	0,0070 811	0,1484 7	0,205 77	0,37113	-0,23514	0,070606	0,39463	-0,14738	0,059783	0,81789	0,335 74	0	0,114 68	0,1495 2	0,0141 38
LP FIL	0,127 02	- 0,145	- 0,028 8	0,254 56	0,107 94	0,083 16	0,277 58	0,172 94	0,1722 2	0,072 327	0,3747	0,4413 9	0,387 54	0,28481	-0,20163	0,10026	0,39449	-0,18697	0,67695	0,48048	0,123 04	0,5304 9	0	0,0012 304	0,2744 4
ALT FIL	0,264	- 0,186 1	0,155 08	0,343 34	0,225 85	0,289 17	0,525 65	0,311 82	0,1157 6	0,108 04	0,3240 3	0,5476 5	0,533 76	0,43343	-0,41023	0,31301	0,40619	-0,3778	0,53558	0,58572	0,109 04	0,4910 5	0,865 01	0	0,1272 6
PESO FIL	0,416 65	0,196 85	0,235 58	0,744 54	0,030 9	0,484 58	0,454 7	0,017 775	0,3776 5	0,382 26	0,2369 7	0,3656 2	0,577 39	0,65408	-0,57092	0,47701	0,52367	-0,55944	0,28104	0,81111	- 0,035 458	0,7413 3	0,383 15	0,5154 9	0

ANEXO 7: Comprovante de Autorização para Atividade como finalidade Científica.



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 68130-1	Data da Emissão: 01/03/2019 11:27:04	Data da Revalidação*: 01/03/2020
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Maria do Carmo Roberto Araujo	CPF: 006.075.122-37
Nome da Instituição: Universidade Federal do Amazonas	CNPJ: 04.378.626/0001-97

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Monitorar o desenvolvimento dos grupos nas áreas de berçário;	06/2019	11/2019
2	Analisar taxas de eclosão, natalidade, sobrevivência das espécies estudadas;	06/2019	11/2019
3	Propor ações de sensibilização para a conservação de quelônios da Amazônia.	06/2019	11/2019
4	Investigar as praias (tabuleiros) utilizados como locais de postura;	06/2019	11/2019
5	Realizar contagem, marcações de ninhos, indivíduos durante o período de desova;	06/2019	11/2019

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Marcelo Rodrigues dos Anjos	Orientador	422.853.052-49	Brasileira
2	Crísna Pereira dos Santos	Colaborador	017.472.022-07	Brasileira
3	Matheus Mendes Nina	Colaborador	028.332.432-51	Brasileira

Observações e ressalvas

1	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiarem a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
2	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes de cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
3	O titular de licença ou autorização e os membros de sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição <i>in situ</i> .
4	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
5	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
6	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0681300120190301

Página 1/4

ANEXO 8- Fichas para coleta de dados da pesquisa.

30/10/2020

ScholarOne Manuscripts



Biota Neotropica

Home

Author

Submission Confirmation

Print

Thank you for your submission

Submitted to
Biota Neotropica

Manuscript ID
BN-2020-1156

Title
Reproductive allometry of *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) in nesting beach of Jamandúá, Southwestern Amazon

Authors
Araújo, Maria do Carmo
dos Anjos, Marcelo
Andrade, Paulo Cesar
Fulan, João
Lira, Josélia
Azevedo, Sandra Helena

Date Submitted
30-Oct-2020

Author Dashboard