

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí
Programa de Pós-Graduação em Conservação de
Recursos Naturais do Cerrado

**ASPECTOS REPRODUTIVOS DA *Podocnemis
expansa* (TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE) NA
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MEANDROS
DO RIO ARAGUAIA**

ANA PAULA GOMES LUSTOSA

**Orientador(a): Prof. Dr. José Roberto Ferreira Alves Júnior
Coorientador(a): Prof. Dr. Guilherme Malafaia**



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano

Reitor

Prof. Dr. Vicente Pereira Almeida

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. Fabiano Guimarães Silva

Campus Urutaí

Diretor Geral

Prof. Dr. Gilson Dourado da Silva

Diretor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. André Luís da Silva Castro

Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado

Coordenador

Prof. Dr. Ivandilson Pessoa Pinto de Menezes

ANA PAULA GOMES LUSTOSA

**ASPECTOS REPRODUTIVOS DE *Podocnemis expansa*
(TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE) NA ÁREA DE
PROTEÇÃO AMBIENTAL MEANDROS DO RIO
ARAGUAIA**

Orientador

Prof. Dr. José Roberto Ferreira Alves Júnior

Coorientador

Prof. Dr. Guilherme Malafaia

Dissertação apresentada ao Instituto Federal Goiano –
Campus Urutaí, como parte das exigências do Programa
de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais
do Cerrado para obtenção do título de Mestre.

Urutaí (GO)

2018

Os direitos de tradução e reprodução reservados.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser gravada, armazenada em sistemas eletrônicos, fotocopiada ou reproduzida por meios mecânicos ou eletrônicos ou utilizada sem a observância das normas de direito autoral.

ISSN XX-XXX-XXX

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Urutaí

L968a Lustosa, Ana Paula Gomes.

Aspectos reprodutivos de *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae) na área de proteção ambiental meandros do Rio Araguaia / Campus Urutaí. [manuscrito] / Ana Paula Gomes Lustosa. -- Urutaí, GO: IF Goiano, 2018.

56 fls.

Orientador: Dr. José Roberto Ferreira Alves Júnior.

Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado) – Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, 2018.

1. *Tartaruga-da-Amazônia*. 2. Biologia reprodutiva cerrado. 3. Unidade de conservação. 4. Manejo Conservacionista. I. Título.

CDU 636



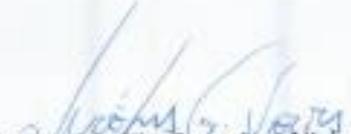
FICHA DE APROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

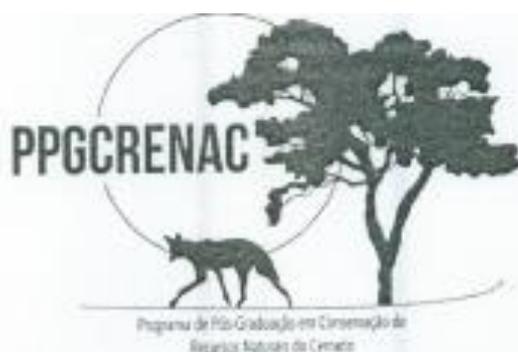
Título da dissertação:	<i>Apetite reprodutivo da <i>Pedernus eximius</i> (Tortulidae, Pedernidae) na área de Proteção Ambiental <i>Jeandir do Rio Araguaia</i></i>
Orientador:	Prof. Dr. José Roberto Ferreira Alves Júnior
Coorientador:	Prof. Dr. Guilherme Malafáia
Autora:	Ana Paula Gomes Lustosa

Dissertação de Mestrado **APROVADA** em 24 de abril de 2018, como parte das exigências para obtenção do Título de **MESTRA EM CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS DO CERRADO**, pela Banca Examinadora especificada a seguir:


 Prof. Dr. José Roberto Ferreira Alves Júnior
 Instituto Federal Goiano – Campus Urutai
 Presidente


 Prof.ª Dra. Adriana Silva Santos
 Instituto Federal Goiano – Campus Urutai
 Membro titular


 Prof.ª Dra. Lucélia Gonçalves Vieira
 Universidade Federal de Goiás – Campus Samambaia
 Membro titular



ATA DA DEFESA PÚBLICA Nº 014 DA DISSERTAÇÃO DE AUTORIA DA MESTRANDA ANA PAULA GOMES LUSTOSA REGULARMENTE MATRICULADA NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS DO CERRADO – IF GOIANO – CAMPUS URUTAÍ

Aos 24 dias de abril de 2018, às 8:00, reuniu-se na(o) Auditorio do Departamento de Zootecnia, a banca examinadora composta pelos Professores **Dra. Adriana Silva Santos**, **Dra. Lucélia Gonçalves Vieira** e

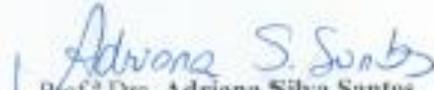
Dr. José Roberto Ferreira Alves Júnior, sob a presidência deste último, para avaliação da apresentação da mestranda **Ana Paula Gomes Lustosa** e de sua dissertação intitulada

"Aspecto reprodutivo da Podocnemis expansa (Testudines, Podocnemididae) na área de Proteção Ambiental "Parque do Rio Ingaçu"

Aberta a sessão pelo presidente da mesma, coube à candidata, na forma regimental, expor o tema de sua dissertação, dentro do tempo regulamentar, sendo em seguida questionada pelos membros da banca examinadora, tendo dado as explicações que foram necessárias. Os membros da banca, após análise e julgamento final, consideraram a candidata aprovada. Nada mais havendo a ser tratado por esta Banca Examinadora, eu, Prof. Dr. **José Roberto Ferreira Alves Júnior**, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, segue assinada por todos os envolvidos.

Urutaí, 24 de abril de 2018.


Prof. Dr. **José Roberto Ferreira Alves Júnior**
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí


Prof.ª Dra. **Adriana Silva Santos**
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí


Prof.ª Dra. **Lucélia Gonçalves Vieira**
Universidade Federal de Goiás – Campus Samambaia

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida e de todos aqueles que contribuem para que minha caminhada seja de aprendizado.

Aos meus pais, Clélia e Messias Lustosa pelos ensinamentos, exemplos de dedicação, esforço, amor ao próximo e principalmente pelos sacrifícios dispensados à minha criação e educação.

Ao meu irmão Fernando Lustosa pelo amor de toda uma jornada.

Ao meu companheiro Vinícius Ribeiro pelo cuidado, incentivo e todo apoio necessário nessa conquista. Por trazer mais leveza aos meus dias e me ensinar que é preciso ter coragem sempre!

Agradeço ao meu orientador, Dr. José Roberto Ferreira Júnior pela amizade e disponibilidade em me orientar, pelo apoio, sabedoria e pela colaboração nas etapas deste estudo.

Ao Prof. Dr. Guilherme Malafaia, meu coorientador, pela generosidade e auxílio prestados, com muita boa vontade, em todos os momentos solicitados.

Ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios-RAN através da coordenadora Vera Lúcia Ferreira Luz, pela oportunidade e pelo apoio para realização das atividades de pesquisa.

Aos amigos e colegas do Grupo Técnico Quelônios, Rafael Balestra e Rafael Valadão por não hesitarem em me prestar ajuda em qualquer momento e me fazerem acreditar que seria possível finalizar essa etapa.

À Lilian Freitas pela parceria em tantas aventuras nos trabalhos de campo, cuidando para que nossos dias fossem divertidos tanto debaixo do sol a pino quanto dentro de barracas úmidas de tempestades mata adentro.

Aos colegas de Núcleo de Geoprocessamento do RAN, em especial Robson Vieira e Flavia Queiroz que não mediram esforços para me acodir nas horas de sufoco.

Aos colegas de campo Geraldo, Itamar, Divino, Paulinho, Donizete, Cambuim, Wellington, Mônica que tornaram nossos dias fora de casa mais seguros e confortáveis.

SUMÁRIO

CAPITULO 1-ARTIGO1.....	13
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
1. INTRODUÇÃO.....	15
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3. RESULTADOS.....	20
4. DISCUSSÃO	22
5. REFERÊNCIAS	25
CAPÍTULO 2 – ARTIGO 2.....	29
RESUMO.....	29
ABSTRACT.....	30
1. INTRODUÇÃO.....	31
2. MATERIAL E MÉTODOS	32
2.1. Área de estudo.....	32
2.2. Atividades de campo	34
2.3. Registro de dados	34
2.4. Análise dos dados.....	35
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
4. CONCLUSÃO	40
5. REFERÊNCIAS	31
CAPÍTULO 3 – CONCLUSÕES GERAIS.....	44
ANEXO I-CAPÍTULO I-Normas de publicação-.Anais da Academia Brasileira de Ciências.....	46
ANEXOII-CAPÍTULO II–Normas Revista Biota neotrópica.....	50

LISTA DE FIGURAS

CAPITULO 1

Figura 1- Fêmea adulta de <i>P.expansa</i> após finalizar o processo de desova na Área de Proteção Ambiental Meandros do Rio Araguaia, Goiás	17
Figura 2- Mapa da localização geográfica da Área de Proteção Ambiental - Meandros do rio Araguaia, enfatizando as praias de desova monitoradas distribuídas ao longo rio Araguaia.....	18
Figura 3- Esquema de marcação de escudos marginais de <i>P.expansa</i> na Área de Proteção Ambiental Meandros do Rio Araguaia, Goiás	19
Figura 4- Diagrama de dispersão entre as variáveis comprimento retilíneo da carapaça (CRC) e massa corporal (M).....	21
Figura 5 – Diagrama de dispersão entre as variáveis comprimento retilíneo da carapaça (CRC) e total de ovos.....	21
Figura 6- Distribuição de frequência absoluta do número de fêmeas em relação às classes de comprimento retilíneo da carapaça (CRC).....	22

CAPITULO 2

Figura 1- Mapa da área amostral.....	33
Figura 2- Resultado da análise Smoothing and Forecasting em gráficos a - Razão entre o número de filhotes vivos e número de ninhos; b - Razão entre o número de número de ninhos e número de sítios reprodutivos; c - Razão entre o número de ninhos e número de repiquetes; d - Razão entre o número de filhotes vivos e número de repiquetes. Azul = série real; Vermelho = série tratada (que serve pra ver a tendência de crescimento); Verde = resíduo, diferença entre a série real e a tratada.....	38

LISTA DE QUADROS

CAPITULO 2

Quadro 1- Índices proporcionais utilizados na aplicação da análise de Smoothind and forecasting. **35**

Quadro 2- Registro da primeira desova, número de ninhos(protegidos e perdidos) e filhotes de *Podocnemis expansa*(Schwinger, 1812) produzidos na APA Meandros do Araguaia, Goiás, entre os anos de 2009 a 2016 **36**

ALOMETRIA REPRODUTIVA DE PODOCNEMIS EXPANSA NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MEANDROS DO RIO ARAGUAIA

O tamanho corpóreo dos organismos representa um parâmetro importante, podendo gerar consequências na sua ecologia e atividades reprodutivas. Relação alométrica é o estudo do tamanho (ou crescimento) de uma parte do corpo relacionado com o tamanho (ou crescimento) total do corpo do organismo. Atualmente extrapola-se esse conceito para correlações com outros fatores não corporais, como o tamanho de rastros, taxa de natalidade, dimensões de ninhos entre outros. Esse trabalho avaliou as relações alométricas entre a biometria de 100 fêmeas de *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-amazônia), considerando-se o comprimento retilíneo da carapaça (CRC) e massa corpórea comparadas à profundidade de ninhos, número de ovos e tempo de incubação. As amostragens foram realizadas na Área de Proteção Ambiental Meandros do Rio Araguaia, Goiás, entre 2009 a 2016, durante sete temporadas reprodutivas, na expectativa de estabelecer modelos preditivos para a espécie. As variáveis coletadas (CRC, massa) foram analisadas através de um estudo de correlação para identificar quais variáveis biométricas da fêmea apresentam maior relação com as características do ninho (profundidade) e número de ovos e período de incubação. O número de ovos apresentou correlação significativa com o tamanho da fêmea. O tamanho da fêmea mostrou-se uma variável confiável para estimar o tamanho da ninhada, indicando que fêmeas com carapaças mais longas e maior massa produzem ninhadas maiores. Não foram encontradas relações significativas entre as variáveis da fêmea com a profundidade do ninho e o tempo de incubação dos ovos, possivelmente por essas variáveis sofrerem influências de outros fatores, como altura da praia, granulometria da areia, temperatura e umidade.

Palavras-chave: Cerrado, Unidade de Conservação, Tartaruga-da-amazônia, Manejo Conservacionista,

REPRODUCTIVE ALLOMETRY OF THE GIANT AMAZON RIVER TURTLE *Podocnemis expansa* IN THE ENVIRONMENTAL PROTECTION AREA MEANDERS OF THE ARAGUAIA RIVER

The body size of the organisms represents an important parameter which may generate consequences on its ecology and reproductive activities. Allometric relation is the study of the size (or growth) of a body part related with the size total body of the organism. Currently extrapolates this concept for correlations with other factors, such as the size of tracks, birth rate, dimensions of nests and many others. This study evaluated the allometric relations between the biometry of 100 females of *Podocnemis expansa* (giant amazon river turtle), whereas the rectilinear length of the carapace (CRC) and body mass index compared to the depth of nests, number of eggs and incubation time. The samplings were carried out in the Environmental Protection Area Meanders of the Araguaia River, Goiás State, Brazil, between 2009 to 2016 for seven reproductive seasons, in expectation of establishing predictive models for the species. The variables collected (CRC, mass) were analyzed by means of a correlation study to identify which biometric variables of the female present higher relationship with the characteristics of the nest (depth, number of eggs and incubation period). The number of eggs showed significant correlation with the size of the female. The size of the female has shown to be a reliable variable to estimate the size of the nests, indicating that females with longer shells and greater mass produce larger litters (broods). Were not found significant relationships between the variables of the female with the depth of the nest and the egg hatching time, possibly because these variables undergo influences from other factors, such as the height of the beach, the sand particle size, temperature and humidity.

Key words: Cerrado, Testudines, *Podocnemis expansa*, Conservation Management, Protected Area.

1. INTRODUÇÃO

A *Podocnemis expansa* (Schweiger 1812) é o maior testudines continental da América do Sul, podendo atingir até 109cm de comprimento de carapaça e 90kg de massa corporal (Ferrara et al., 2017). Contém membros torácicos e pélvicos espalmados com membrana interdigital bem desenvolvida, possui carapaça larga e achatada dorso-ventralmente (Vogt, 2008).(Figura 1)

É amplamente distribuída nos afluentes do rio Orinoco, Essequibo e drenagens do rio Amazonas na Colômbia, Venezuela, Guiana, noroeste do Peru, leste do Equador, norte da Bolívia e do Brasil (Pritchard & Trebbau, 1984; Ferrara et al., 2017). No país ocupa áreas da bacia amazônica nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Rondônia, Roraima, Tocantins e Goiás, englobando ecossistemas da floresta equatorial e do Cerrado (Brasil, 1989).



Figura 1- Fêmea adulta de *Podocnemis expansa* retornando ao rio após efetuar desova na Área de Proteção Ambiental Meandros do Rio Araguaia, Goiás .(Foto: Wellington Adriano Moreira Peres).

O *status* de conservação da espécie, para a região amazônica, é de criticamente em perigo (CR), segundo a avaliação realizada pelo *Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group* -TSTFG (Rhodin et al., 2017). Entretanto, no território brasileiro, ficou categorizada como quase ameaçada de extinção (NT) (ICMBio, 2014). Já na avaliação global realizada pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), é classificada como “baixo

risco à extinção - LR”, porém “dependente de programas/ações de conservação” (IUCN, 1996).

Esse quelônio é um dos mais explorados tanto para comércio quanto subsistência dos povos da região amazônica (Andrade, 2015). A carne, os ovos e os subprodutos da *P. expansa* são consumidos pelas populações ribeirinhas, restaurantes e comércio, desde a época da ocupação da região Amazônica até os dias de hoje (Pantoja-Lima, 2014).

A reprodução da espécie parece estar ligada ao ciclo anual de enchente e vazante dos rios, com a desova e a incubação realizadas no período seco e o nascimento dos filhotes coincidindo com início da cheia (Alho & Pádua, 1982a; Fachin-Terán, 1992; Thorbjarnarson et al., 1993). O início da vazante parece ser o estímulo que desencadeia a migração das fêmeas adultas de *P. expansa* até o local de nidificação, uma vez que no período da cheia os adultos são encontrados nos lagos e na seca, agregados nos rios (Alho & Pádua, 1982 a; b).

As fêmeas adultas desovam uma vez ao ano e depositam média de 100 ovos (Vanzolini, 1967; 2003). O período de incubação natural varia de 36 a 75 dias, dependendo da temperatura do ninho (Ferreira- Júnior, 2003). O gênero sexual dos filhotes é determinado pela temperatura de incubação, cujas temperaturas baixas favorecem o nascimento de machos e temperaturas altas de fêmeas (Valenzuela et al., 1997; Valenzuela, 2001; Vogt, 2008; Ferreira-Júnior & Castro, 2003).

Segundo Preston e Ackerly (2004), o tamanho corporal é um importante parâmetro para os organismos, gerando influência na evolução, na ecologia, nas atividades reprodutivas, além do desenvolvimento físico. Para os quelônios, estudos têm demonstrado que a história de vida e as características dos ninhos influenciam no número, na forma e tamanho de ovos e filhotes (Pignati & Pezzuti, 2012).

Em muitas espécies, há variação intra e interpopulacional para o tamanho da ninhada, sendo as fêmeas maiores as que apresentam covas com maior quantidade de ovos (Gibbons, 1982; Congdon & Gibbons, 1985). De acordo com Peters (1983), a relação entre o tamanho corporal da fêmea e o tamanho da ninhada tem sido relacionada com muitos aspectos da ecologia comportamental e da biologia reprodutiva.

A correlação entre número de ovos e tamanho do corpo é verificada em diferentes espécies de Testudines (Wilbur; Morin, 1988), como *Podocnemis unifilis* (Pignati & Pezzuti, 2012), *Trachemys dorbigni* (Lucas & Bager, 2017) e *Hydromedusa maximiliani* (Famelli et al., 2014).

Dessa forma, o objetivo do estudo foi analisar a relação alométrica entre as fêmeas de *P. expansa*, o período de incubação e as características dos respectivos ninhos (total de ovos e profundidade) na Área de Proteção Ambiental Meandros do rio Araguaia, durante sete períodos reprodutivos.

Essa área é caracterizada por fitofisionomias típicas do Cerrado, abrigando Matas Ciliares nas margens do rio Araguaia, bem como Parque de Cerrado e Cerradão em trechos mais distantes do rio, além de áreas antropizadas formadas por pastagens e lavouras (Santos et al., 2008).

O clima da região é definido como Aw (tropical de verão úmido e período de estiagem no inverno), segundo a classificação climática Köppen-Geiger. Comporta duas estações bem definidas: a chuvosa e a seca, que controlam as variações da descarga no Araguaia. A estação chuvosa ocorre entre novembro e abril, enquanto a estação seca se estende de maio a outubro (Aquino et al., 2009).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no tabuleiro de desova localizado no interior da Área de Proteção Ambiental (APA) Meandros do rio Araguaia, em 10 praias de desova de *P. expansa* distribuídas em, aproximadamente, 30km de extensão (13,50791S 50,74810W até 13,322045S 50,611986W - Datum Sirgas 2000) (Figura 1).

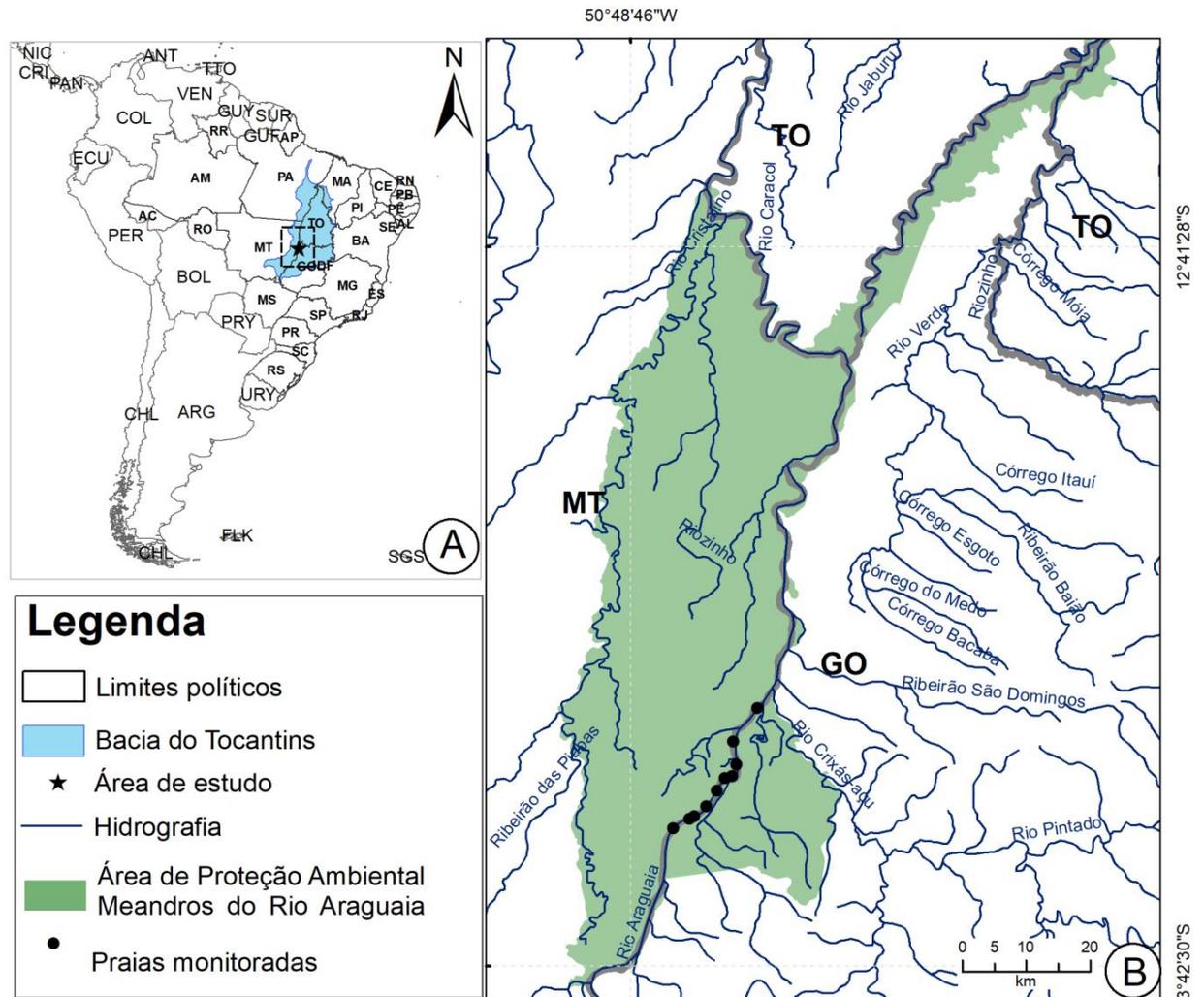


Figura 2 – Mapa da localização geográfica da Área de Proteção Ambiental - Meandros do rio Araguaia, enfatizando as praias de desova monitoradas distribuídas ao longo rio Araguaia. A-Visualização panorâmica da área de estudo; B-Visualização ampliada da área de estudo.

As coletas foram realizadas mediante autorização SISBIO n° 13447, durante sete temporadas reprodutivas da espécie, a partir de 2009, totalizando 100 fêmeas e os respectivos ninhos.

A partir do mês de setembro, as praias monitoradas foram percorridas durante à noite para localização das fêmeas, as quais, após a finalização da desova, foram capturadas manualmente pelo método de contenção denominado “viração”, que consiste em virar o réptil e colocá-lo em decúbito dorsal, impedindo assim a locomoção (IBAMA, 2016).

Após a marcação dos respectivos ninhos, as fêmeas foram transferidas em canoas para o acampamento da APA, onde realizaram-se os procedimentos de mensuração do comprimento retilíneo da carapaça (CRC) e massa corpórea (M), utilizando-se paquímetro de

madeira ($\pm 100\text{cm}$ - precisão de 1,0cm) e dinamômetro de tração (50kg - precisão de 1kg), respectivamente. O CRC foi aferido pela porção medial da carapaça, iniciando nos escudos cervicais e terminando nos supracaudais.(IBAMA, 2016) É importante salientar que a aferição da massa ocorreu após as fêmeas terem desovado e que as mesmas perdem entre 3 a 5kg de líquido durante a desova.As capturas duraram em média 15 dias por período de desova.

Terminados os procedimentos de mensuração, as fêmeas foram individualmente marcadas por meio de cortes retangulares nos escudos marginais, adaptado de Cagle (1939), indicando a numeração em série e o ano de captura e posteriormente foram liberadas às margens da praia de captura. A identificação de cada exemplar utilizado no estudo se fez necessária para posterior verificação de alterações biométricas, caso houvesse recapturada em outras temporadas reprodutivas (Figura 3).

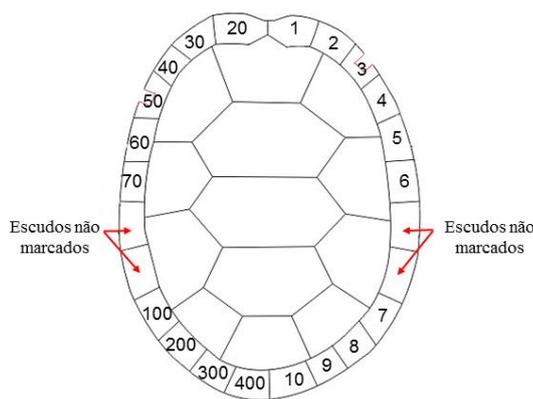


Figura 3 – Marcação de escudos marginais adaptado de acordo com a metodologia de Cagle (1939). No exemplo, o espécime recebeu a marcação nº 53.

Marcaram-se os ninhos com estacas de madeira numeradas com algarismos arábicos e deles colheram-se os dados, como: número do ninho, identificação da fêmea, data de desova e previsão do período pré-emergente¹, além do georreferenciamento individual, os quais foram anotados em planilhas de campo. Durante todo o período de incubação as praias de desova foram monitoradas.

¹ Período pré-emergente: período em que os recém-nascidos já estão com todo o vitelo absorvido, umbigo cicatrizado e aptos para sair do ninho.

Uma semana antes da previsão do período pré-emergente, iniciaram-se as aberturas dos ninhos para a confirmação da presença de filhotes maduros, ou seja, filhotes com vitelo totalmente absorvido. Essa data também foi anotada em planilha. Fecharam-se aqueles sem eclosão e com filhotes imaturos para posterior avaliação em dias subsequentes.

Daqueles ninhos contendo filhotes maduros retiraram-se os filhotes e os ovos não eclodidos para a quantificação do total de ovos da postura. Somado a isso, também foram retiradas as cascas dos ovos para realizar-se a aferição da profundidade do ninho (profundidade máxima do ninho, tomando-se a medida da distância da superfície até o fundo da câmara de postura) utilizando-se fita métrica de 30 metros (precisão de 1,0cm). Os dados referentes ao total de ovos e profundidade do ninho também foram anotados na planilha.

Executaram-se as análises estatísticas com a utilização dos programas Statistica for Windows e Past for Windows de computação estatística.

Através do estudo de correlação de Pearson, identificaram-se quais variáveis biométricas apresentaram maior relação com as características do ninho. Também realizou-se a análise de agrupamento pelo método de “Ward” a partir de distâncias euclidianas padronizadas.

3. RESULTADOS

As fêmeas apresentaram CRC médio de $65,86\text{cm} \pm 4,56$ (amplitude de variação 58,5 – 76 cm) e M média de $25,99\text{kg} \pm 5,73$ (amplitude 17 – 46,5kg).

Os valores médios para os parâmetros período de incubação foi de $58,26 \pm 4,20$ (amplitude 50 – 68 dias); total de ovos $91 \pm 23,59$ (amplitude 47 – 142 unidades) e profundidade dos ninhos $54,47\text{cm} \pm 11,11$ (amplitude 31 – 89cm).

Não houve relação entre parâmetros CRC, M e quantidade de ovos com a profundidade do ninho.

A correlação de Pearson identificou significativa correlação entre as características biométricas da fêmea (CRC e M) e o total de ovos (Figuras 2 e 3).

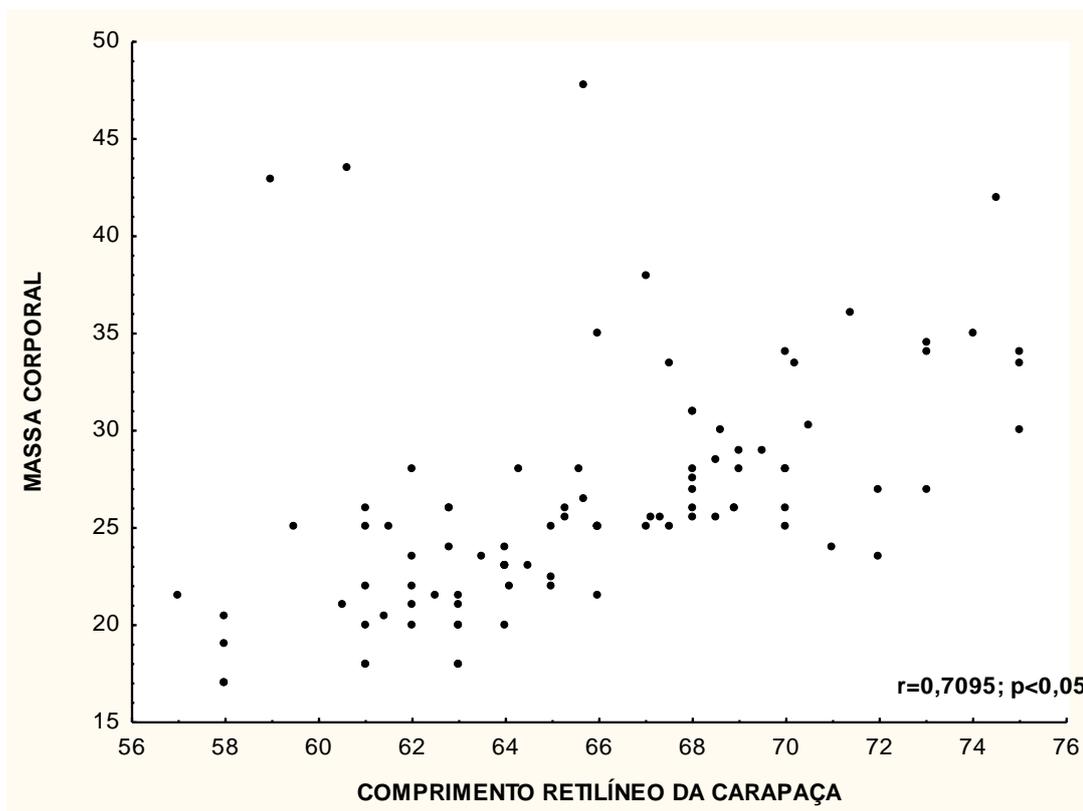


Figura 4 – Relação entre o comprimento retilíneo da carapaça (CRC) e massa corporal((M) de *P. expansa* na APA Meandros do Araguaia entre os anos de 2009 a 2016. N=100..

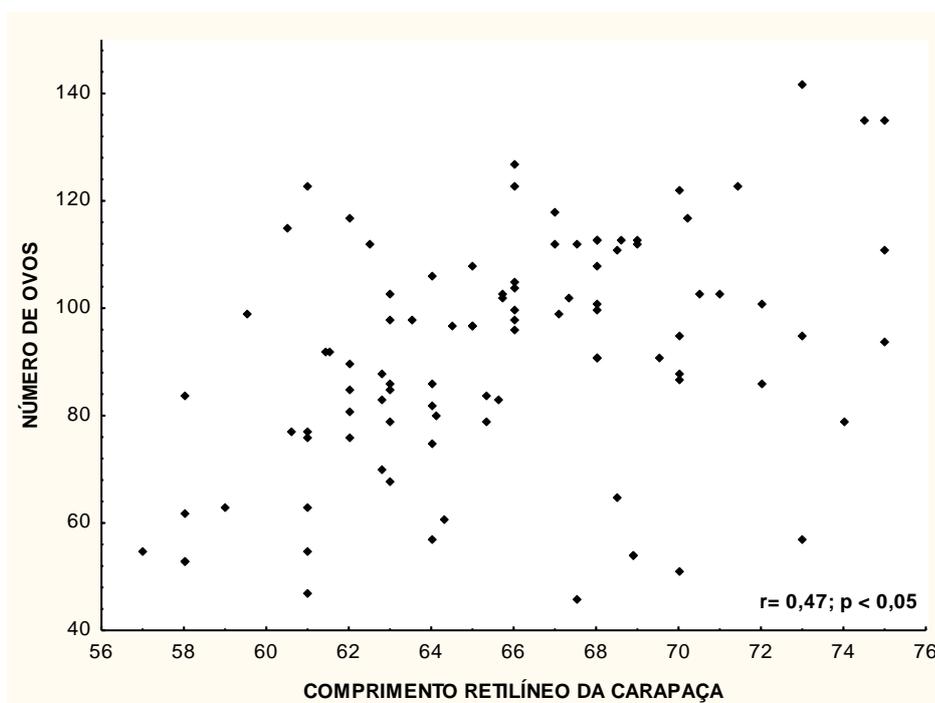


Figura 5 – Relação entre o comprimento retilíneo da carapaça (CRC) e total de ovos de de *P. expansa* na APA Meandros do Araguaia entre os anos de 2009 a 2016. N=100.

As fêmeas amostradas foram distribuídas em classes de tamanhos determinadas pelo CRC, com intervalo de 6 cm. Com isso identificaram-se 4 classes (Figura 4).

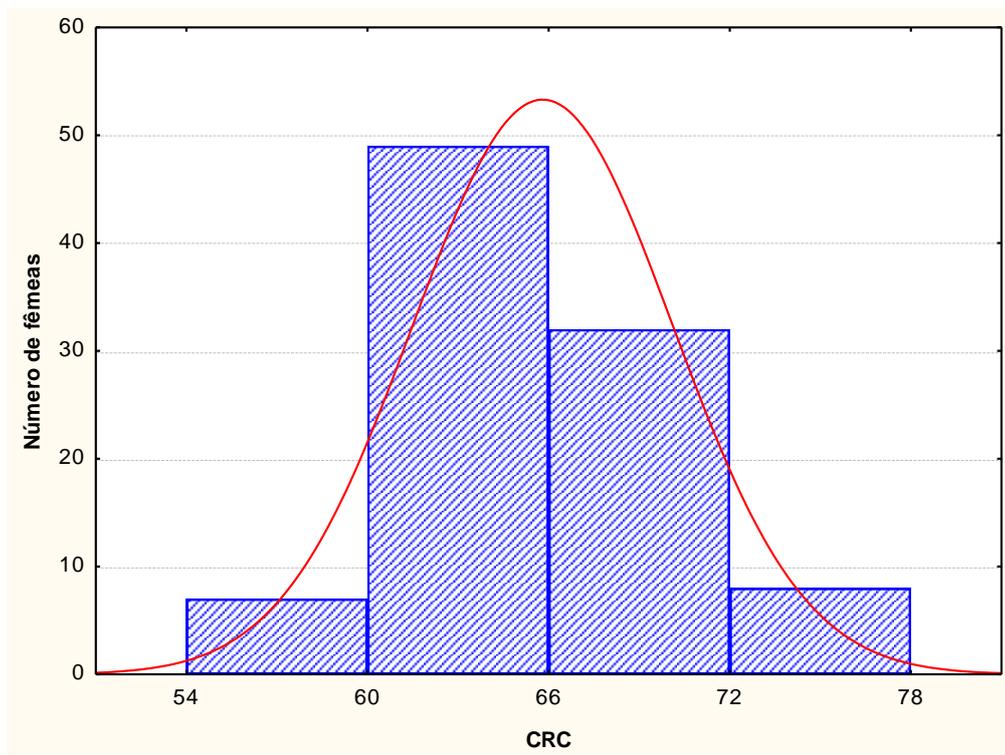


Figura 6 – Distribuição de frequência absoluta do número de fêmeas de *P. expansa* na APA Meandros do Araguaia em relação às classes de comprimento retilíneo da carapaça (CRC).

4. DISCUSSÃO

Observou-se que os parâmetros CRC, massa corporal e quantidade de ovos estão intimamente relacionados, sendo estes proporcionais. Esse achado justifica que uma fêmea com maior medida do CRC possui maior estrutura física, a qual permite atingir massa corporal superior além do maior espaço na cavidade celomática para armazenamento de quantidades superiores de ovos em relação às fêmeas menores.

Segundo Ferrara et al. (2017), as fêmeas de *P. expansa* alcançam maturidade sexual com CRC de 45 cm, porém, no estudo em questão a menor fêmea encontrada apresentou 58cm de CRC. O CRC médio encontrado no presente estudo foi maior que o encontrado por Cantarelli (2006) em estudo realizado no ano de 2003 na mesma área, utilizando a mesma metodologia, onde foram capturadas fêmeas com CRC médio de 64,04cm (amplitude 52,5 – 69,1; N=34). Valores mais altos para fêmeas adultas foram encontrados por Portelinha (2010), no entorno do Parque Nacional do Araguaia, onde a média do CRC foi de 71,9cm (amplitude

62,0-79,0; N = 30). Embora a área estudada por Portelinha (2010) esteja localizada próximo à APA – Meandros do Araguaia, essa diferença pode refletir a pressão de caça na região, uma vez que o processo de nidificação da espécie pode demorar mais de 2 horas, desde a lenta caminhada pelo banco de areia, escavação, postura, fechamento do ninho e retorno ao rio, permitindo que as fêmeas fiquem vulneráveis a aproximação de predadores, inclusive de humanos (Pritchard & Trebbau, 1984; Vanzolini, 2003). Além disso, esse achado leva-se a pensar que a biometria da *P. expansa* também varia de acordo com as características dos indivíduos da população da região estudada.

Nos períodos reprodutivos avaliados, detectou-se que a maior quantidade de fêmeas que subiram às praias para desovar possuíam CRC variando entre 60 e 66cm. O fato de menores quantidades de fêmeas contendo CRC superiores a 66cm, demonstradas no gráfico de classes, pode ser justificado por elas serem em relação às outras classes, supostamente mais velhas e terem passado por mais períodos reprodutivos, os quais colocaram em risco a vida desses quelônios tanto pela predação por grandes mamíferos quanto pela predação humana. Somado a isso, também há a possibilidade das fêmeas mais velhas terem mais tempo de exposição a ambientes contendo agentes patogênicos e/ou produtos químicos como agrotóxicos (dos Santos Mendonça et al, 2016), capazes de provocar doença e levar os animais a morte. Tais hipóteses podem explicar a diminuição da população de fêmeas *P. expansa* de maiores tamanhos.

A massa corpórea apresentou valor médio superior aos encontrados por Cantarelli (2006) 24,9kg (amplitude 17 – 30; N = 34) avaliando indivíduos da mesma área. Todavia os resultados foram inferiores aos encontrados por Portelinha (2010) 29,1Kg (amplitude 19 – 41; N=30,) e por Pantoja-Lima (2007) 34,24Kg (amplitude de 22 - 55,5; N = 31) no rio Purus/AM. Esses achados mais uma vez fortalecem o pensamento da variação e da diferenciação dos indivíduos da mesma espécie, *P. expansa*, provenientes de regiões demográficas diferentes em função da disponibilidade de alimentos, temperatura da água (regulação do metabolismo) e predação.

De acordo com Pritchard & Trebbau (1984), Ernst & Barbour (1989) e Dupre et al. (2007), a nidificação da espécie ocorre após a meia noite, momento em que as fêmeas sobem para o banco de areia em grupos de centenas e até milhares, onde cada uma escava o próprio ninho na areia e deposita uma média de 100 ovos. No presente estudo a média de ovos por ninho foi 91,75, valor inferior aos encontrados por Alves-Júnior et al. (2012) na mesma área

(94,42 ± 21,30) e por Bonach et al. (2006) no rio Crixás-Açu (103,4 ± 18,25). Isso sugere que mesmo se tratando da mesma região ou localidades vizinhas, a quantidade de ovos/fêmea/ano pode variar de acordo com os fatores ambientais como clima, temperatura, umidade, índice fluviométrico, somados à oferta de alimentos no momento de maior exigência nutricional da fêmea para a formação dos ovos.

A média da profundidade dos ninhos avaliados foi superior ao valor descrito por Bonach et al. (2006) 51,85cm (amplitude 37,5 - 83,0; N=10), mas inferiores aos encontrados por Ferreira-Júnior et al. (2007) na mesma área de estudo, 59,3cm (amplitude 53,7 - 64,8; N=16) e Portelinha et al. (2013) no rio Javaés, estado do Tocantins, 78,9cm (amplitude 46,0 - 101,0; N = 30). As variações encontradas nos trabalhos supracitados podem estar relacionada às diferenças de altura das praias e tamanho dos grãos de areia de cada uma, características que podem influenciar a *P. expansa* no momento da escavação do ninho (Ferreira Junior & Castro, 2006). Não foram encontradas relações significativas entre o tamanho (CRC e M) do indivíduo e a profundidade do ninho, demonstrando que independente das dimensões da fêmea o ninho pode ou não ser mais profundo, ou seja, *P. expansa* menores podem construir ninhos tão profundos quanto as maiores.

Ao avaliar o período de incubação observou-se que não houve co-relação com a biometria (CRC e M) da fêmea e nem com o tamanho da ninhada. De acordo Malvásio et al. (2002), Ferreira-Júnior (2003) e Salera-Júnior (2005), o período de incubação sofre influências de fatores como granulometria da areia, temperatura e umidade do solo, que influenciam nas trocas gasosas entre o meio externo e o interior do ninho. Para o presente estudo foi observado que quanto mais cedo iniciaram-se as desovas, menor foi o período de incubação, provavelmente pelas temperaturas mais altas. Foi observado também que nos ninhos cuja granulometria da areia era mais grossa, os filhotes estavam prontos pra emergir em tempo menor que os filhotes de ninhos cuja granulometria era fina.

Os resultados apresentados indicam a importância de se estabelecer as relações alométricas na manutenção de populações de *P. expansa*, uma vez que os programas de manejo da espécie utilizam a contagem de ninhos para aferir indiretamente a quantidade de fêmeas por temporada reprodutiva. Ao considerar a relação entre o tamanho da fêmea e quantidade de ovos do ninho também torna possível estimar a estrutura populacional das fêmeas que utilizam a área para reprodução, além de entender quais classes de tamanho

Produzem mais ovos e maior probabilidade de filhotes, dados estes que auxiliam nas estratégias de conservação pelos programas de conservação e manejo da espécie.

5. REFERÊNCIAS

ALHO CJR, PÁDUA LFM. 1982a. Sincronia entre o regime de vazante do rio e o comportamento de nidificação da tartaruga-da-Amazônia *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae). Acta Amazonica 12 (2): 323-326.

ALHO CJR, PÁDUA LFM. 1982b. Reproductive parameters and nesting behavior for the Amazon turtle *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae) in Brazil. Canadian Journal of Zoology 60: 97-103.

ALVES-JÚNIOR JRF, LUSTOSA APG, BOSSO ACS, BALESTRA RAM, BASTOS LF, MIRANDA LB, SANTOS ALQ. 2012. Reproductive indices in natural nests of giant amazon river turtles *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) (Testudines, Podocnemididae) in the Environmental Protection Area Meanders of the Araguaia River. Brazilian Journal of Biology 72: 199-203.

ANDRADE PCM. 2015. Manejo Comunitário de Quelônios (Família Podocnemididae – *Podocnemis unifilis*, *P. sextuberculata*, *P. expansa*, *P. erythrocephala*) no médio rio Amazonas e Juruá. Tese de Doutorado BADPI/INPA, Manaus. 336p.

AQUINO SS, LATRUBESSE EM, SOUZA-FILHO EE. 2009. Caracterização Hidrológica e Geomorfológica dos Afluentes da Bacia do Rio Araguaia. Revista Brasileira de Geomorfologia 10(1): 43-54.

BONACH K, PIÑA CI, VERDADE LM. 2006. Allometry of reproduction of *Podocnemis expansa* in Southern Amazon basin. Amphibia-Reptilia: 27: 55-61.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 1989. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis IBAMA. Projeto quelônios da Amazônia 10 anos. Brasília. 119 p.

CAGLE FR. 1939. A system of marking turtles for future identification. Copeia. 170-173.

CANTARELLI VH. 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.

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (RAN/ICMBio). 2014. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. www4.icmbio.gov.br/ran/index.php (11/01/2018).

CONGDON JD, GIBBONS JW. 1985. Egg components and reproductive characteristics of turtles: relationships to body size. Herpetologica 41:194-205.

DUPRE A, DEVAUX B & BONIN F. 2007. Turtles of the World. A & C Black Publishers Ltd, London, 416 p.

DOS SANTOS MENDONÇA, JULIANA ; Vieira, Lucélia Gonçalves ; VALDES, SADY ALEXIS CHAVAUTY ; VILCA, FRANZ ZIRENA ; TORNISIELO, VALDEMAR LUIZ ; Santos, André Luiz Quagliatto . Effects of the exposure to atrazine on bone development of *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae). *Ecotoxicology* (London), v. 1, p. 1-7, 2016.

ERNST CH, BARBOUR RW. 1989. Turtles of the World. Smithsonian Institution Press, Washington , 328p.

FACHÍN-TERÁN, A. Desove y uso de playas para nidificación de taricaya (*Podocnemis unifilis*) en el río Samiria, Loreto-Perú. *Boletín de Lima* 79(1): 65-75.

FAMELLI S, ADRIANO LR, PINHEIRO SCP, SOUZA FL, BERTOLUCI J. 2014. Reproductive Biology of the Freshwater Turtle *Hydromedusa maximiliani* (Chelidae) from Southeastern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology* 13: 81-88.

FERRARA CR, FAGUNDES CK, MORCATTY TQ, VOGT RC, 2017 Quelônios Amazônicos, Guia de identificação e distribuição. MANAUS, AM., 182p.

FERREIRA- JUNIOR. PD. 2003. 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. Ouro Preto, Universidade Federal de Ouro Preto. (Tese de Doutorado em Ciências Naturais, Universidade Federal de Ouro Preto). 296 pp.

FERREIRA-JÚNIOR PD, CASTRO PTA. 2003. Geological control of *Podocnemis expansa* and *Podocnemis unifilis* nesting areas in Rio Javaés, Bananal Island, Brazil. *Acta Amazonica* 33 (3): 445-468.

FERREIRA-JÚNIOR PD, CASTRO PTA. 2006. Thermal environment characteristics of *Podocnemis expansa* and *Podocnemis unifilis* nesting areas on the Javaés River, Tocantins, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology* 5:102-107.

FERREIRA-JÚNIOR P.D, CASTRO AZ, CASTRO PTA. 2007. The importance of nidification environment in the *Podocnemis expansa* and *Podocnemis unifilis* phenotypes (testudines: podocnemididae). *South American Journal of Herpetology* 2: 39-46.

GIBBONS JW. Reproductive patterns in freshwater turtles. 1982. *Herpetologica* 38: 222-227.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2016. Manejo conservacionista e monitoramento populacional de quelônios amazônicos. 1. ed. Brasília - DF: CNIA/IBAMA, v.1, 136p.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 1989. Projeto Quelônios da Amazônia: Manual Técnico, Brasília, 125p.

IUCN – International Union for Conservation of Nature and Natural Resources – 1996. The IUCN Red List of Threatened Species: *Podocnemis expansa*. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/details/17822/0>. Acesso em 25 de outubro de 2011.

LUCAS PS, BAGER A. 2017. Contrasting reproductive strategies in a narrow latitude range: the case of Dorbignys slider. *Amphibia-Reptilia*. 38: 241.

MALVASIO A; SOUZA AM, FERREIRA-JÚNIOR PD, SAMPAIO FAA, REIS ES. 2002. Temperatura de incubação dos ovos e granulometria dos sedimentos das covas relacionadas a determinação sexual em *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) e *P. unifilis* (Troschel, 1848) (Testudines, Pelomedusidae). Publicações Avulsas do Instituto Pau Brasil de História Natural, São Paulo - SP, p. 11-25.

MAROS A, LOUVEAUX A, GODFREY MH & GIRONDOT M. 2003. *Scapteriscus didactylus* (Orthoptera, Gryllotalpidae), predator of leatherback turtle eggs in French Guiana. *Marine Ecology Progress Series* 249: 289-296.

PANTOJA-LIMA J. 2007. Aspectos da Biologia Reprodutiva de *Podocnemis expansa* Schweigger, 1812, *Podocnemis sextuberculata* Cornalia, 1849 e *Podocnemis unifilis* Troschel, 1848 (Testudines, Podocnemididae) na Reserva Biológica do Abufari, Amazonas, Brasil. Manaus: INPA/UFAM. 73p.

PANTOJA-LIMA J, ARIDE PHR, OLIVEIRA AT, FELIX-SILVA D, PEZZUTI JCB, REBÊLO GH. 2014. Chain of commercialization of *Podocnemis* spp. turtles (Testudines: Podocnemididae) in the Purus River, Amazon basin, Brazil: current status and perspectives. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10: 8.

PETERS RH. 1983. The ecological implications of body size. Cambridge, Cambridge University Press. 329p.

PIGNATI MT, PEZZUTI JCB. 2012. Alometria reprodutiva de *Podocnemis unifilis* (Testudines: Podocnemididae) na várzea do baixo rio Amazonas, Santarém, Pará, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.* 102(1): 48-55.

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

PORTELINHA TCG, MALVASIO A, PINA CI, BERTOLUCI JA. 2013. Reproductive Allometry of *Podocnemis expansa* (Testudines: Podocnemididae) in Southern Brazilian Amazon. *Journal of Herpetology* 47: 232-236.

PRESTON KA, ACKERLY DD. 2004. The evolution of allometry in modular organisms. *In*: Pigliucci, M. & Preston, K. A. eds. *Phenotypic Integration: Studying the Ecology and Evolution of Complex Phenotypes*. New York, Oxford University Press. p. 80-106.

- PRITCHARD PCH. 1979. Encyclopedia of turtles. New Jersey: Neptune.
- PRITCHARD PCH, TREBBAU P. 1984. The turtles of Venezuela. Michigan: Society for the study of amphibians and reptiles. 403 p.
- RHODIN AGJ, IVERSON JB, BOUR R, FRITZ U, GEORGES A, SHAFFER HB, VAN DIJK PP, 2017. TURTLES OF THE WORLD Annotated Checklist and Atlas of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status (8th Ed.). 296p.
- SALERA-JÚNIOR G. 2005. Avaliação da biologia reprodutiva, predação natural e importância social em quelônios com ocorrência na bacia do Araguaia. Dissertação de Mestrado do Curso em Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Tocantins. Palmas: UFT. 191 p.
- SALERA-JÚNIOR G, MALVÁSIO A, PORTELINHA TCG. 2009a. Avaliação da predação de *Podocnemis expansa* e *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae) no rio Javaés, Tocantins. Acta Amazônica 39(1): 207-14.
- SALERA-JÚNIOR G, PORTELINHA TCG, MALVÁSIO A. 2009b. Predação de fêmeas adultas de *Podocnemis expansa* Schweigger (Testudines, Podocnemididae) por *Panthera onca* Linnaeus (Carnivora, Felidae), no Estado do Tocantins. Biota Neotropica 9(3): 387-391.
- SANTOS FJM, LUZ VLF, PEÑA AP, JÚNIOR SGF, PIRES RAP. 2008. Relação dos Squamata (Reptilia) da Área de Proteção Ambiental Meandros do Rio Araguaia, Brasil. Goiânia 35(3): 401-407.
- THORBJARNARSON JB, PEREZ N, ESCALONA T. 1993. Nesting of *Podocnemis unifilis* in the Capanaparo River, Venezuela. Journal of Herpetology 27(3): 344-47.
- VALENZUELA, N. 2001. Maternal effects on life-history traits in the Amazonian giant river turtle *Podocnemis expansa*. Journal of Herpetology, Athens 35(3): 368-378.
- VALENZUELA N, BOTERO R. & MARTINEZ E. 1997. Field study of sex determination in *Podocnemis expansa* from Colombian Amazonia. Herpetologica 53(3):390-398.
- VANZOLINI PE. 1967. Notes on the nesting behaviour of *Podocnemis expansa* in the Amazon Valley (Testudines, Pelomedusidae). Papéis Avulsos de Zoologia 20:191-215.
- VANZOLINI PE. 2003. On clutch size and hatching success of the South American turtles *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) and *P. unifilis* Troschel, 1848 (Testudines, Podocnemididae). Anais da Academia Brasileira de Ciências 75(4): 415-430.
- VOGT RC. 2008. Tartarugas da Amazônia. Editora INPA, 104p.
- WILBUR HM, MORIN PJ. 1988. Life history evolution in turtles. In: Gans, C. & Huey, R. B. eds. The biology of the Reptilia: defense and life history. New York, Alan R. Liss. p. 387-439, 1988.

TENDÊNCIAS REPRODUTIVAS DE *PODOCNEMIS EXPANSA* (TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE) NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MEANDROS DO RIO ARAGUAIA

Foram analisados os dados de sete temporadas reprodutivas de *Podocnemis expansa* oriundas da Área de Proteção Ambiental (APA) – Meandros do rio Araguaia, tanto de áreas onde houve sobreposição de desovas quanto de ninhos individualizados, totalizando 8.346 ninhos naturais distribuídos nas praias da região. Anotou-se a data da primeira desova, calculou-se o período de incubação médio (n=55 dias) e desses ninhos fez-se a contagem do número total de filhotes produzidos (n=269.694) e desovas perdidas por alagamento (n=4.334). Verificou-se que quanto mais cedo iniciarem as desovas, menores serão as chances de alagamento de ninhos e conseqüentemente menores as perdas de filhotes. Apesar de haver tendência da diminuição do número de fêmeas que desovam no sítio reprodutivo, houve aumento do número de filhotes produzidos pela diminuição anual gradativa do número de ninhos perdidos por alagamento.

Palavras-chave: Conservação, Alagamento de ninho, Tartaruga-da-amazônia, Biologia Reprodutiva, Unidade de Conservação.

ABSTRACT

REPRODUCTIVE PARAMETERS OF THE *Podocnemis expansa* (SCHWEIGGER, 1812) IN THE ENVIRONMENTAL PROTECTION AREA MEANDERS OF THE ARAGUAIA RIVER

Were analyzed data from seven reproductive seasons of *Podocnemis expansa* from Environmental Protection Area Meanders of the Araguaia River, totaling 8,346 distributed natural nests on the beaches of the region. It has been noted that the date of the first spawning (egg falling), calculated the average incubation period (n=55 days), counted the total number of hatchlings produced (n=269,694) and spawns lost by river flooding clutches (n=4,334). It was found that the sooner starts spawning, the lower the chances of flooding of nests and consequently smaller losses of nestlings. Although there is tendency of decrease in the number of females that spawn in the reproductive sites sampled, there was an increase in the number of hatchlings produced by gradual annual decrease in the number of nests lost through flooding.

Keywords: Conservation, Podocnemididae, River flooding, Reproductive biology, Protected area.

1. INTRODUÇÃO

A tartaruga-da-amazônia (Schweigger, 1812) apresenta comportamento reprodutivo bastante complexo (Pritchard & Trebbau 1984), sendo a vazante dos rios da bacia amazônica o estímulo para as fêmeas iniciarem a desova (Alho & Pádua 1982, Alho et al. 1979), a qual ocorre em grandes grupos (Vogt 2008). Segundo Soares (2000), as fêmeas de *P. expansa* percebem pequenas modificações nas condições ambientais, iniciando ou cessando, de maneira abrupta, o período reprodutivo. Além disso, situações como seca prolongada, queimadas, tráfego de embarcações também podem interferir negativamente no comportamento reprodutivo das fêmeas.

A espécie é longeva, como grande parte dos testudines, porém a demorada maturação sexual é o fator que influencia a baixa taxa de substituição de indivíduos (Alfinito 1973, Pritchard 1979). Suas populações são caracterizadas por baixa mortalidade de animais adultos e alta de filhotes e embriões (Ernst & Barbour 1989, IBAMA 1989a, Soares 2000). De acordo com Valle et al. (1973), a predação natural de ovos é um dos fatores mais importantes para a diminuição dos índices de eclosão da espécie.

A cópula ocorre na água (Ernst & Barbour 1989), seguida de 7 fases do comportamento reprodutivo: (1) agregação às águas rasas, (2) subida à praia, (3) deambulação, (4) abertura da cova, (5) postura dos ovos, (6) fechamento e (7) abandono do ninho (Vanzolini 1967, Alho & Pádua 1982a, Molina 1992a).

Doody et al. (2003) afirmaram que a escolha de locais mais altos para efetuar a desova é uma estratégia para tartarugas de água doce que nidificam em bancos de areia próximos à água, pois o aumento prematuro do nível dos rios no final da estação seca, denominado repiquete, é o responsável pela perda parcial ou total das ninhadas pelo alagamento (Vanzolini 2003, Portal et al. 2013, Cantarelli et al. 2014).

Fatores como momento da desova, temperatura, umidade e granulometria da areia influenciam no período de incubação dos ovos (Ferreira-Júnior 2009, Castro 2010), que pode variar entre 36 e 75 dias, até a emergência dos filhotes (Ferreira-Júnior, 2003).

Conforme Gibbons (1970), o caminho do ninho até a água é a principal batalha para sobrevivência dos filhotes de testudines aquáticos, pois nesse percurso os recém-eclodidos estão vulneráveis e podem ser atacados por diversos predadores.

Embora o *status* das populações naturais ainda seja deficiente, a estratégia de conservação de testudines remete às atividades de proteção e manejo dos ninhos e filhotes, uma vez que a pressão nessa fase do ciclo de vida é naturalmente alta (Ferrara 2017).

Ferrara (2017) ainda relata que o Brasil possui os melhores programas de conservação e manejo para a espécie, pois a mais de 30 anos o Programa Quelônios da Amazônia atua na recuperação das populações de *P.expansa* nos estados das regiões Norte e Centro-Oeste. Somado a isso, as ações do programa, em suas diversas interfaces, permitiram que a espécie saísse da categoria de ameaçada de extinção no território brasileiro e fosse categorizada como baixo risco de extinção (NT), porém dependente de programas de conservação, pela International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN 1996, IBAMA 2017).

Diante do exposto, o trabalho tem como objetivo verificar a relação entre o início da primeira desova, o número de ninhos, repiquetes e total de filhotes durante sete temporadas reprodutivas da espécie *P. expansa* na Área de Proteção Ambiental (APA) Meandros do rio Araguaia, verificando as tendências da população de matrizes e produção de filhotes.

A APA Meandros do rio Araguaia foi criada com a finalidade de preservar espécies ameaçadas da fauna e flora da região, especialmente a *Podocnemis expansa* (MMA 2011). Essa Unidade de Conservação abriga fitofisionomias típicas do Cerrado, caracterizadas por Mata Ciliar, nas margens do rio Araguaia, e por Parque de Cerrado e Cerradão, em trechos mais distantes do rio, além de áreas antropizadas formadas por pastagens e lavouras (Santos et al. 2008).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1-Área de estudo

Este trabalho foi desenvolvido na Área de Proteção Ambiental (APA) Meandros do rio Araguaia, Unidade de Conservação Federal (UC). Esta APA abriga um sítio reprodutivo da espécie, onde anualmente são selecionadas 10 praias de desova ao longo de 30km de extensão do rio Araguaia (13,50791S 50,74810W até 13,322045S 50,611986W - Datum Sirgas 2000) (Figura 1). As atividades de monitoramento fazem parte dos trabalhos do Programa Monitoramento e Manejo de Quelônios Amazônicos, coordenado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios (RAN) do Instituto Chico Mendes de

Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Os trabalhos de manejo ocorrem na área desde a década de 80, entretanto, no presente estudo considerou-se apenas o recorte amostral de 7 anos não consecutivos, a partir de 2009, em razão do acompanhamento técnico padronizado e esforço amostral semelhante.

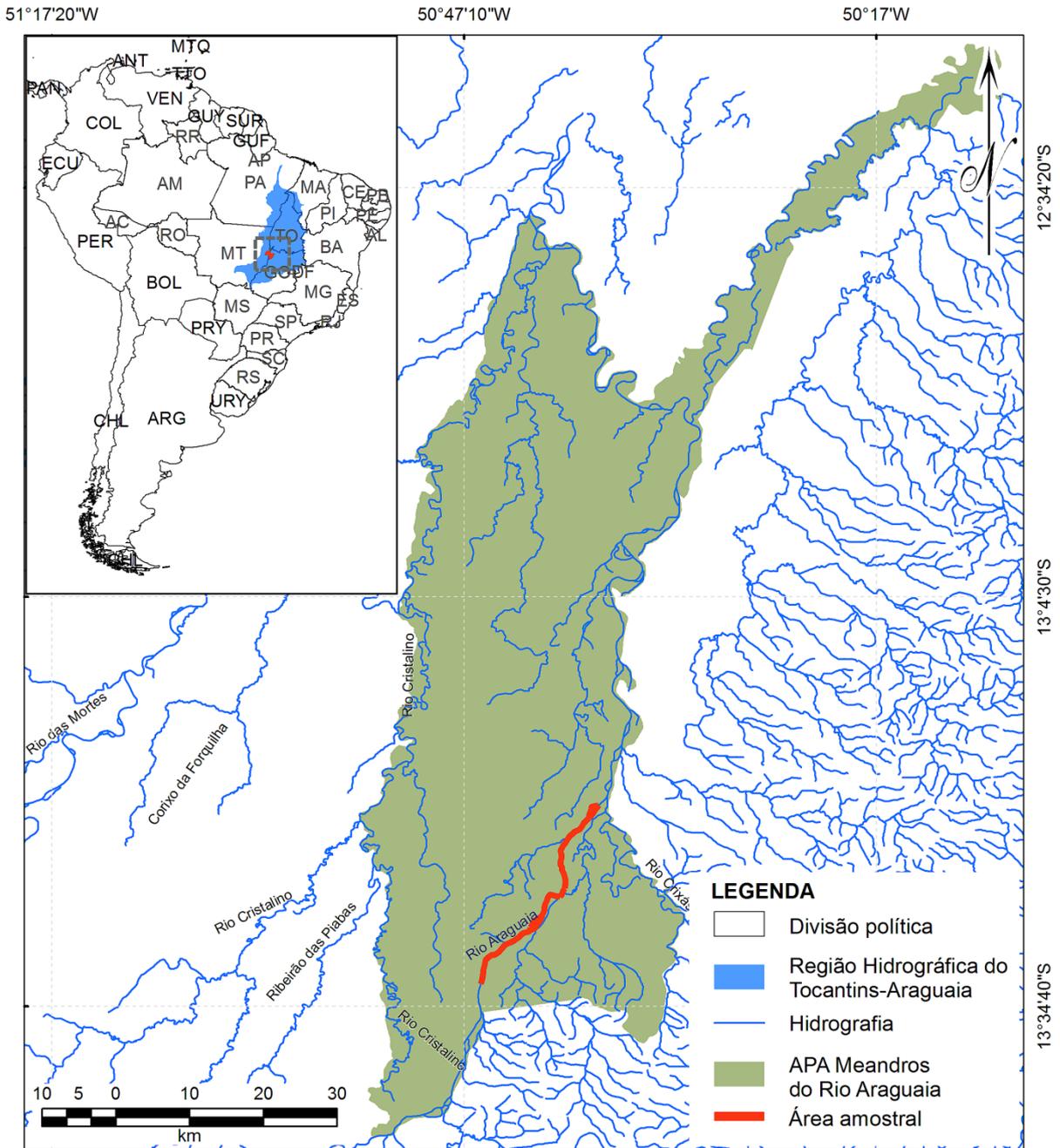


Figura 1- Mapa da área amostral

2.2-Atividades de campo

O trabalho foi realizado sob a Autorização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBio, nº 13447.

O início da temporada reprodutiva foi caracterizado pela formação dos boiadouros, descritos como sendo a concentração de fêmeas de tartarugas em frente às praias de desova onde elas irão assoalhar durante alguns dias, antes de dar início à desova (IBAMA 2017).

A metodologia utilizada faz parte do Manual de Manejo Conservacionista e Monitoramento Populacional de Quelônios Amazônicos. Após iniciado o período de desova, o monitoramento das praias foi realizado diariamente para identificação de ninhos cavados na noite anterior. Para a localização do ninho, seguiu-se o rastro da fêmea na areia, procurando-o desde a margem do rio até a vegetação pós-praia. Para individualização dos ninhos foram utilizadas estacas de madeira numeradas em algarismos arábicos, as quais foram enterradas a 30 cm de profundidade, atrás do ninho, com a identificação voltada para o rio. Em alguns locais grandes quantidades de *P. expansa* desovaram e os ninhos ficaram muito próximos e até sobrepostos, impossibilitando a individualização. Por esse motivo optou-se por cercar a área com tela de proteção para garantir a contagem dos filhotes após a eclosão. O término da primeira etapa de trabalho deu-se quando todas as fêmeas haviam desovado(IBAMA, 2017).

Após o período de incubação, os filhotes foram retirados das covas e contados apenas quando considerados “maduros”, ou seja, quando o vitelo estivesse completamente absorvido. A contagem aconteceu nas primeiras horas da manhã, evitando-se as altas temperaturas da areia das praias como também o estresse e a morte dos recém-eclodidos (IBAMA 2017). Finalizada a contagem, todos os filhotes foram soltos no rio.

2.3-Registro de dados

A referência da praia, o número da estaca, data da desova, data da eclosão, número de filhotes vivos e número total de ovos foram anotados em planilhas de controle para ajudar no cálculo do período de incubação e consequentemente no procedimento de abertura dos ninhos para retirada de filhotes.

Também foram anotados os ninhos e número de ovos perdidos por alagamento.

2.4-Análise de dados

Os dados foram avaliados descritivamente pela média e desvio padrão e pela metodologia estatística Smoothing and Forecasting (ZAR, 2010), que permite, além de tratar séries temporais de dados, verificar a tendência e gerar projeções hipotéticas, através do programa Statistica7.

Os dados dos ninhos individualizados foram calculados apenas pela média e desvio padrão, enquanto para os dados anuais (não independentes) de todos os ninhos monitorados, incluindo ninhos individualizados e de áreas cercadas, utilizou-se a aplicação do Smoothing and Forecasting. Com o intuito de minimizar eventuais disparidades no esforço amostral entre os anos de coleta de dados estabeleceram-se os seguintes índices proporcionais:

ÍNDICE	FÓRMULA	OBJETIVO
FN	Razão entre o número de filhotes vivos e número de ninhos	Determina o sucesso reprodutivo do ano
RN	Razão entre o número de ninhos e número de repiquetes	Calcula o percentual de ninhos perdidos por repiquete em relação à quantidade total de ninhos do ano
IN	Razão entre o número de número de ninhos e número de sítios reprodutivos	Determina o percentual de ninhos em relação ao número de praias do ano
FRN	Razão entre o número de filhotes vivos e número de repiquetes	Calcula o número de filhotes vivos em relação ao número de ninhos perdidos por repiquete no ano

Quadro 1 – Índices proporcionais utilizados na aplicação da análise de Smoothing and forecasting.

Para a confecção dos gráficos foram consideradas as séries temporais de dados reais, séries tratadas e os resíduos (diferença entre a série real e tratada).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos anos de estudo houve variação da data de início da desova, a qual ocorreu em setembro, em 2009, 2010, 2011, 2013, 2014 e 2016, e em outubro, em 2012 (Quadro 1). Ao longo dos sete anos foram encontrados 8.346 ninhos, dos quais 4.334 foram perdidos por repiquetes. O período de incubação médio foi de 55 dias e o número total de filhotes vivos recolhidos foi 269.694.

Quadro 2 – Data da primeira desova, número de ninhos (protegidos e perdidos) e de filhotes de *Podocnemis expansa* (Schwinger, 1812) produzidos na APA Meandros do Araguaia, Goiás, entre os anos de 2009 à 2016.

ANO	REGISTRO DA PRIMEIRA DESOVA	NÚMERO DE NINHOS			NÚMERO DE FILHOTES		
		Total	Protegidos	Perdidos por repiquete	Total	Média por ninho	Desvio padrão
2009	16/09	962 (100%)	575 (32,7%)	387 (67,3%)	22.178	85,13	30,57
2010	29/09	3000 (100%)	159 (5,3%)	2841 (94,7%)	28.622	57,14	40,61
2011	15/09	1133 (100%)	765 (51,9%)	368 (48,1%)	60.379	68,61	37,52
2012	01/10	618 (100%)	180 (29,3%)	438 (70,7%)	24.309	80	23,57
2013	10/09	1115 (100%)	1013 (90,9%)	102 (9,1%)	43.065	72,5	36,89
2014	06/09	1053 (100%)	966 (91,7%)	87 (8,3%)	74.802	81,17	33,80
2016	13/09	465 (100%)	354 (76,1%)	111 (23,9%)	16.339	89,78	19,78
Total Geral		8.346 (100%)	4.012 (48,07%)	4.334 (51,93%)	269.694		

Houve perda de ninhos por repiquete em todos os anos avaliados. A desova mais tardia ocorreu em 2012, ano em que ocorreu a segunda maior perda de ninhos por alagamento (70,87%). Fato semelhante foi observado em 2010, cujas *P. expansa* iniciaram a postura em data próxima ao ano de 2012 e também houve grande perda de ninhos pelo repiquete (94,7%). Já em 2014, ano em que a desova iniciou-se antecipadamente em relação aos outros anos, observou-se menor número de ninhos perdidos por esse evento ambiental (8,26%). Segundo Burger (1976), os ninhos do início da estação reprodutiva possuem menor duração de incubação em comparação com os ninhos do final da estação em função das temperaturas mais quentes do ambiente. Tais observações sugerem que as desovas iniciadas precocemente possuem menores chances de perdas por enchentes dos rios e, por isso, maior será a possibilidade dos ovos chegarem ao processo final de incubação e maior será a produção de filhotes na região.

Alho & Pádua (1982b) relataram que em 1980 a cheia repentina e imprevisível do rio Trombetas eliminou 99% dos embriões, enquanto as taxas normais de eclosão observadas em anos anteriores foram, em média, 95%. Soini (1995) registrou a variação entre 1% (1979) e 100% (1985) na perda anual de ninhos de *P. expansa* por enchente do rio Samiria, no Peru. Batistella (2003) observou perda total dos ninhos de *Podocnemis erythrocephala* em sítios de desova na região de Santa Isabel, estado do Amazonas, pela subida do nível das águas do rio Negro em 2002. Esses estudos demonstram que o repiquete é um evento comum e acontece aos longos dos anos, porém ainda não se sabe os motivos desse alagamento. Pode-se pensar em um controle populacional natural ou ainda em um desastre ecológico, o qual poderia ser interferido por humanos através da transferência dos ovos.

Segundo Malvásio (2005), a transferência de ovos em testudines ainda é controversa, pois conforme Limpus et al. (1979), em estudo realizado com tartaruga marinha (*Caretta caretta*), deve-se evitar a manipulação devido ao aumento da não eclosão. Todavia, a diminuição do nascimento de filhotes em função do manuseio dos ovos não foi observada por Feldman (1983) em *Chelydra serpentina*, *Malaclemys terrapin* e *Chrysemys picta picta*, espécies de água doce. Já de acordo com Alves-Júnior et al. (2010), transferir ovos de ninhos sujeitos à inundação pode auxiliar na preservação da espécie, mas em geral, se feita sem critério, pode prejudicar a cadeia trófica e interferir na dinâmica da população das outras espécies existentes no local, na medida em que diminui a disponibilidade de alimento. Com isso tal fato deve ser evitado sempre que possível.

Com o passar dos anos, a relação entre o número de filhotes produzidos e o número de ninhos apresentou aumento, cuja projeção demonstrou a tendência de crescimento (Figura 2a). O trabalho de retirada dos recém-eclodidos do ninho, contagem e soltura, minimiza as chances de predação durante o percurso até o rio, pois conforme Ferri (2002), a predação de ovos e juvenis é a maior ameaça natural para as populações de quelônios. Segundo Gibbons (1970), o caminho do ninho até a água, para os recém-eclodidos de quelônios aquáticos, é a principal batalha para sobrevivência, pois nesse trajeto os recém-nascidos estão vulneráveis e podem ser atacados por diversos predadores.

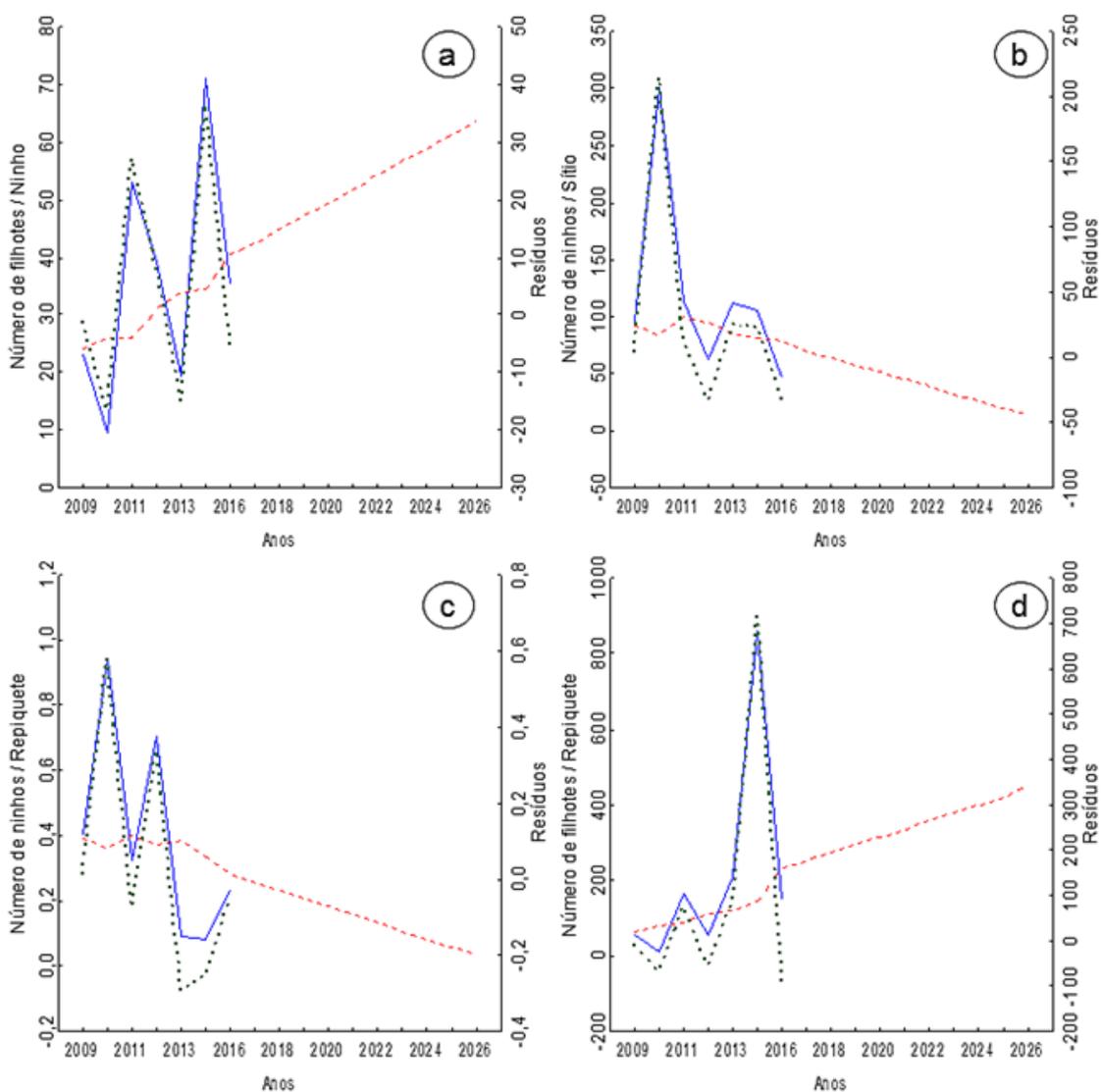


Figura 2: Resultado da análise Smoothing and Forecasting em gráficos. **a** - Razão entre o número de filhotes vivos e número de ninhos; **b** - Razão entre o número de ninhos e número de sítios reprodutivos; **c** - Razão entre o número de ninhos e número de repiquetes; **d** - Razão entre o número de filhotes vivos e número de repiquetes. Azul = série real; Vermelho = série tratada (que serve pra ver a tendência de crescimento); Verde = resíduo, diferença entre a série real e a tratada.

A variedade de espécies que se alimentam desses jovens quelônios é imensa e abrange invertebrados, pequenos e grandes mamíferos, aves, lagartos, anuros e peixes (Ferreira-Júnior 2003). Na região amostrada aconteceu o ataque predatório de aves, lagartos e pequenos mamíferos durante o mesmo percurso dos recém-eclodidos.

Em um trabalho no rio Javaés, estado do Tocantins, Salera-Júnior et al. (2009) observaram predação de filhotes recém-eclodidos por urubu de cabeça preta (*Coragyps atratus*), urubu de cabeça vermelha (*Cathartes aura*), urubu-tinga (*Cathartes burrovianus*), carcarás (*Polyborus plancus*), gavião carrapateiro (*Mivalgo chimachima*), jaburu (*Jabiru mycteria*), cabeça-seca (*Mycteria americana*), maguari (*Ciconia maguari*) e graça branca grande (*Casmero diusalbus*), bem como teiú (*Tupinambi teguixim*) e quati (*Nasu nasua*), espécies estas que também ocorreram em abundância na região do estudo em questão.

Observou-se a tendência de declínio do número de ninhos no sítio reprodutivo da APA – Meandros do rio Araguaia (Figura 2b), reflexo da variação do número de fêmeas desovando na área ao longo dos anos (Quadro 1). No entanto, a diminuição do número de fêmeas foi, de certa forma, compensada pela tendência do aumento da quantidade de filhotes produzidos em função da diminuição da perda de ninhos por repiquete. Essa diminuição da população de *P. expansa* desovando na área de estudo, provavelmente é decorrente do consumo predatório realizado por ribeirinhos da região. Em conversas informais com a comunidade local, detectou-se nítida preferência pelo consumo das fêmeas da espécie por essas apresentarem tamanho maior e consequentemente maior oferta de carne. Além disso, as fêmeas são mais vulneráveis à captura durante o período dos boiadouros nos rios e no momento em que sobem as praias para desovar.

A caminhada pelo banco de areia é lenta e todas as etapas desde a saída para a postura até o retorno ao rio, após o fechamento do ninho, podem demorar mais de 2 horas. Durante esse período as fêmeas estão vulneráveis, permitindo a aproximação de predadores, inclusive humanos (Vanzolini 1967, Alho & Pádua 1982b, Pritchard & Trebbau 1984, Vanzolini 2003).

Embora a perda de ninhos por repiquete tenha ocorrido em todas as temporadas reprodutivas analisadas, os resultados da análise por Smoothing and Forecasting indicaram, pela projeção, a tendência de diminuição dessas perdas ao longo dos anos (Figura 2c). Isso pode ocorrer em função do rio estar se tornando cada vez mais largo e menos profundo devido à quantidade de sedimentos armazenados no canal e pela intensificação dos processos erosivos decorrentes do desmatamento da vegetação nativa de Cerrado para áreas de

pastagem e agricultura, além das alterações no padrão hídrico em função da construção de diques para grandes projetos de irrigação (Muller 1992, Bayer e Carvalho 2008, Coe et al. [2011](#)). Há ainda uma tendência no aumento do número de filhotes produzidos, devido à diminuição das perdas de ninho por alagamento(Figura 2d).

4. CONCLUSÕES

As alterações ambientais que auxiliaram na formação das praias de sítios de nidificação, a exemplo o assoreamento do rio, pode ter ajudado na diminuição dos prejuízos causados por eventos ecológicos como o repiquete, nesta região

Apesar da população de fêmeas de *P. expansa* estar diminuindo, existem influências ambientais antrópicas e/ou naturais, que compensaram essa perda pelos maiores índices de produção de filhotes por ninhos ao longo dos anos, podendo ser considerado um bom indicador do sucesso geral dos esforços de conservação.

O estímulo para desova antecipada da espécie pode ser uma alternativa de grande valia para os programas de manejo e conservação da espécie

5.REFERÊNCIAS

- ALFINITO, J. 1980. A tartaruga verdadeira do Amazonas – sua criação. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará – FCAP, Informe Técnico, Belém, n. 5. 68 p.
- ALHO, C. J. R. & PÁDUA, L. F. M. 1982. Sincronia entre o regime de vazante do rio e o comportamento de nidificação da tartaruga-da-Amazônia *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae). Acta Amazonica, 12 (2): 323-326.
- ALHO, C. J. R. & PÁDUA, L. F. M. 1982b. Reproductive parameters and nesting behavior for the Amazon turtle *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae) in Brazil. Canadian Journal of Zoology 60: 97-103.
- ALVES-JÚNIOR, J. R. F., LUSTOSA, A. P. G., BASTOS, L. F., JORGE, R. F., VERÇOSA, L. F. S., BOSSO, A. C. S., MALVÁSIO, A. & MIRANDA, L. B. 2010. Biometria de neonatos de tartaruga-da-Amazônia *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) (Testudines, Podocnemididae) oriundos de ninhos translocados. PUBVET 4(17): 823.
- BATISTELLA, A. M. 2003. Ecologia de nidificação de *Podocnemis erythrocephala* (Testudines, Podocnemidae) em campinas do Médio Rio Negro-AM. Dissertação de mestrado, INPA/UFAM, 43p.
- BAYER, M. & CARVALHO, T. M. 2008. Processos Morfológicos e Sedimentos no Canal do Rio Araguaia. Revista de Estudos Ambientais, 10(2): 24-31.
- BURGER, J. 1976a. Temperature relationships in nests of the northern diamondback terrapin, *Malaclemys terrapin*. Herpetologica, 32(4): 412-418.
- CANTARELLI, V. H., MALVASIO & VERDADE, L. M. 2014. Brazil's *Podocnemis expansa* conservation program: Retrospective e future directions. Chelonian Conservation e Biology 13:124-128.
- COE, M.T., LATRUBESSE, E.M., FERREIRA, M.E. & AMSLER, M.L.. 2011. The effects of deforestation and climate variability on the streamflow of the Araguaia River, Brazil.
- DOODY, J. S., WEST, P., & GEORGES, A. 2003. Beach selection in nesting pig-nosed turtles, *Carettochelys insculpta*. Journal of Herpetology, 37: 178–182.
- ERNST, C.H. & BARBOUR, R.W. Turtles of the World. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, 1989. 313 p.
- FELDMAN, L. M. 1983. Effects of rotation on the viability of turtle eggs. Herpetological Review 14 (3): 76-77.
- FERRARA, C.R., FAGUNDES, C.K, MORCATTY, T.Q. & VOGT, R.C. 2017 Quelônios Amazônicos, Guia de identificação e distribuição. Manaus, AM., 182p.

FERREIRA-JÚNIOR, P.D. 2003. 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. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Geologia, Ouro Preto. 296p.

FERREIRA-JÚNIOR, P. D.& CASTRO, P. T. A. 2010. Nesting ecology of *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) and *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) (Testudines, Podocnemididae) in the Javaés River, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 70:85-94.

FERRI, V. 2002. *Turtles & Tortoises: A Firefly Guide*. Firefly Books. 256p.

GIBBONS, J. W. 1970. Terrestrial activity and the population dynamics of aquatic turtles. *The American Midland Naturalist* 83 (2): 404-414.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2016. Manejo conservacionista e monitoramento populacional de quelônios amazônicos. 1. ed. Brasília - DF: CNI/IBAMA, v. 1. 136p .

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

IUCN – International Union for Conservation of Nature and Natural Resources – 1996. The IUCN Red List of Threatened Species: *Podocnemis expansa*. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/details/17822/0>. Acesso em 06 de abril de 2018.

LIMPUS, C. J., BAKER, V. & MILLER, J. D. 1979. Movement induced mortality of loggerhead eggs. *Herpetological Review*, 35(4): 335-38.

MALVASIO, A. 2001. Aspectos do mecanismo alimentar e da biologia reprodutiva em *Podocnemis expansa* (SCHWEIGGER, 1812), *Podocnemis unifilis* (TROSCHER, 1848) e *P. sextuberculata* (CORNALIA, 1809) (Testudines, Pelomedusidae). Tese (Doutorado) – Faculdade de Zoologia, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, SP. 199p.

MALVASIO, A., SALERA JÚNIOR, G., SOUZA, A. M., & MODRO, N. R. 2005. Análise da interferência do manuseio dos ovos no índice de eclosão e no padrão de escutelação do casco e as correlações encontradas entre as medidas das covas, ovos e filhotes em *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) e *P. unifilis* (Troschel, 1848) (Testudines, Pelomedusidae). *Publicações avulsas do Instituto Pau Brasil de História Natural, São Paulo - SP*, 08: 15-38.

MOLINA, F.B. 1992. O comportamento reprodutivo de quelônios. *Biotemas*, Florianópolis, 5: 61- 70.

- MULLER, C.C. 1992 Dinâmica, condicionantes e impactos ambientais da evolução da fronteira agrícola no Brasil, *Revista de Administração Pública*, 26(3): 64-87.
- PORTAL, R. R. & BEZERRA, L. S. 2013. Quelônios, proteção e manejo. IBAMA/PQA. Macapá. 42 p.
- PRITCHARD, P. C. H. 1979. *Encyclopedia of Turtles*. Publications Neptune, N. J.: T. F. H. 895 p.
- PRITCHARD, P. C. H. & TREBBAU, P. 1984. *The Turtles of Venezuela*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ohio, 414 p.
- SALERA JÚNIOR, G., MALVÁSIO, A. & PORTELINHA, T. C. G. , 2009a. Avaliação da predação de *Podocnemis expansa* e *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae) no rio Javaés, Tocantins. *Acta Amazônica* 39(1): 207-214.
- SANTOS, F. J. M., LUZ, V. L. F, PEÑA, A. P., JÚNIOR, S. G. F. & PIRES, R. A. P. 2008. Relação dos Squamata (Reptilia) da Área de Proteção Ambiental Meandros do Rio Araguaia, Brasil. *Goiânia*, 35(3): 401-407.
- SOARES, M.F.G.S. 2000. Distribuição, mortalidade e caça de *Podocnemis expansa* (Testudines: Pelomedusidae) no rio Guaporé. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA (Dissertação de Mestrado em Ecologia - INPA). 54 pp.
- SOINI, P. 1995. Investigaciones en la Estación Biológica Cahuana. Reporte Pacaya-Samiria, Universidad Nacional Agraria la Molina. 425 pp.
- VALLE, R.C., ALFINITO, J. & SILVA, M. M. F. 1973. Contribuição ao estudo da tartaruga amazônica, vol. 2, p. VIII E 65-87 In: IICA/Brasil, MA.
- VANZOLINI, P. E. 1967. Notes on the nesting behavior of *Podocnemis expansa* in the Amazon valley (Testudines, Pelomedusidae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 20(17): 191-215.
- VANZOLINI, P.E. 2003. On clutch size and hatching success of the South American turtles *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) and *P. unifilis* (Troschel, 1848) (Testudines, Podocnemididae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro 75(4): 415-430.
- VOGT, RC. 2008. *Tartarugas da Amazônia*. Editora INPA. 104p.
- ZAR, J.H. 2010. *Biostatistical Analysis*. New Jersey: Prentice Hall International. 96pp.
-

CAPÍTULO 3 – CONCLUSÃO GERAL

Os estudos conduzidos no desenvolvimento deste trabalho propiciaram a consolidação de dados e geração de informações que permitem estabelecer a seguinte síntese e conclusões:

a) Quanto aos aspectos da biologia reprodutiva

1. Na APA Meandros do rio Araguaia o período de nidificação de *P. expansa* inicia no mês de setembro, durante a estiagem, período de vazante do rio, com maior concentração de desovas ocorrendo a partir da segunda quinzena desse mês. Esse padrão temporal varia de acordo com a população e região de ocorrência da espécie, uma vez que é determinado pelo clima e regime hídrico local.

2. A duração média da incubação dos ovos da espécie, em sete estações reprodutivas monitoradas no rio Araguaia entre 2009 a 2016, foi de $58,26 \pm 4,20$ (amplitude 50 – 68 dias). O número médio de ovos por ninho foi de $91,75 \pm 23,59$ (amplitude 29 – 142 unidades). A profundidade dos ninhos teve média de $54,47\text{cm} \pm 11,11$ (amplitude 31 – 89cm). Esses fatores reprodutivos estão dentro do perfil da espécie em comparação com outras populações da mesma, conforme verificado em outros trabalhos referenciados.

3. Quanto aos aspectos biométricos de 100 fêmeas adultas amostradas da espécie, o comprimento retilíneo médio da carapaça foi de $65,86\text{cm} \pm 4,56$ (amplitude de 42,5 – 81cm) e a massa média de $25,99\text{kg} \pm 5,73$ (amplitude 17 – 46,5kg). Padrão biométrico compatível com o esperado para a espécie segundo bibliografia especializada.

4. Nas sete temporadas reprodutivas monitoradas foram contabilizadas 8.346 desovas (ninhos). Destas, 4.334 (51,93%) foram perdidas por alagamento e um total de 269.694 filhotes manejados foram liberados na natureza. O alagamento repentino de sítios de desova, causado pela elevação abrupta do nível d'água do rio, fenômeno chamado vulgarmente de “repiquete”, segundo bibliografia consultada, é considerado a principal causa natural de destruição de ninhos.

5. As evidências sugerem que quanto mais cedo a nidificação tem início, maior a probabilidade de êxito na eclosão dos ovos. Tal fato se enaltece quando se constata que apesar de haver tendência da diminuição do número de fêmeas que desovam nos sítios reprodutivos monitorados, há aumento do número de filhotes produzidos em razão da diminuição anual gradativa do número de ninhos perdidos por alagamento.

b) Quanto aos aspectos da alometria reprodutiva

6. O comprimento retilíneo da carapaça e a massa de fêmeas adultas mostraram-se, em conjunto, variáveis biométricas confiáveis para estimar o tamanho da ninhada (quantidade de ovos), indicando que fêmeas com carapaças mais longas e maior massa produzem ninhadas maiores.

7. Conhecendo a relação entre o tamanho da fêmea e quantidade de ovos do ninho torna-se possível estimar a estrutura populacional das fêmeas que utilizam a área monitorada para reprodução, além de estratificar quais classes de tamanho produzem mais ovos e maior probabilidade de filhotes.

8. Não foram encontradas relações significativas entre as variáveis biométricas de fêmeas adultas consideradas quando correlacionadas individualmente com a profundidade do ninho e o tempo de incubação dos ovos, possivelmente por essas variáveis sofrerem influências de outros fatores, como altura dos sítios de nidificação, granulometria da areia, temperatura, umidade, entre outros.

Estudos sobre a biologia reprodutiva da tartaruga-da-amazônia geram informações fundamentais para o planejamento de ações de conservação desta espécie. Além disso, podem mostrar como os dados gerados por um programa de conservação são convertidos em ferramentas úteis para o aprimoramento do próprio programa, assim como para o planejamento de estudos futuros.

ANEXO I:



INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Aim and editorial policy

Preparation of manuscripts

ISSN 0001-3765 printed

version

ISSN 1678-2690 online

version

The journal Anais da Academia Brasileira de Ciências from 2012 onwards only considers online submissions. Once you have prepared your manuscript according to the instructions below, please visit the new, improved online submission website at <https://mc04.manuscriptcentral.com/aabc-scielo>. Please read these instructions carefully and follow them strictly. In this way you will help ensure that the review and publication of your paper are as efficient and quick as possible. The editors reserve the right to return manuscripts that are not in accordance with these instructions. Papers must be clearly and concisely written in English.

Aim and editorial policy

All submitted manuscripts should contain original research not previously published and not under consideration for publication elsewhere. The primary criterion for acceptance is scientific quality. Papers should avoid excessive use of abbreviations or jargon, and should be intelligible to as wide an audience as possible. Particular attention should be paid to the Abstract, Introduction, and Discussion sections, which should clearly draw attention to the novelty and significance of the data reported. Failure to do this may result in delays in publication or rejection of the paper. Articles accepted for publication become property of the journal.

Texts can be published as a review, a full paper (article) or as a short communication. Issues appear in March, June, September and December.

Types of Papers

Reviews

Reviews are published by invitation only. A proposal for a Review must be sent to the Editorial Office (aabc@abc.org.br), which will proceed accordingly.

Articles

Whenever possible the articles should be subdivided into the following parts: 1. Front Page; 2. Abstract (written on a separate page, 200 words or less, no abbreviations); 3. Introduction; 4.

Materials and Methods; 5. Results; 6. Discussion; 7. Acknowledgments, if applicable; 8. References. Articles from some areas such as Mathematical Sciences should follow their usual format. In some cases it may be advisable to omit part (4) and to merge parts (5) and (6). Whenever applicable, the Materials and Methods section should indicate the Ethics Committee that evaluated the procedures for human studies or the norms followed for the maintenance and experimental treatments of animals.

Short communications

Short communications aim to report on research which has progressed to the stage when it is considered that results should be divulged rapidly to other workers in the field. A short communication should also have an Abstract and should not exceed 1,500 words. Tables and Figures may be included but the text length should be proportionally reduced. Manuscripts submitted as articles but found to fit these specifications will be published as short communications upon the author's agreement. After the first screening, the articles will be evaluated by at least two reviewers, them being from educational and/or national and international research institutions, with proven scientific production. After due corrections and possible suggestions, the paper may be accepted or rejected, considering the reviews received.

We use the integrated Crossref Similarity Check program to detect plagiarism.

There are no APC and submission charges in the AABC.

Preparation of manuscripts

All parts of the manuscript should be double-spaced throughout. After acceptance, no changes will be made in the manuscript so that proofs require only corrections of typographical errors. The authors should send their manuscript in electronic version only.

Length of manuscript

While papers may be of any length required for the concise presentation and discussion of the data, succinct and carefully prepared papers are favored both in terms of impact as well as in readability.

Tables and Illustrations

Only high-quality illustrations will be accepted. All illustrations will be considered figures including drawings, graphs, maps, photographs as well as tables with more than 12 columns or more than 24 lines. Their tentative placement in the text should be indicated. The AABC do not charge the first 5 figures in black and white or scale of gray. Should the authors want colored figures in the hard copy, a cost may be generated for each one of them, as well as for each figure in black and white or scale of gray beyond 5. Figures that are published in colors only in the online version do not generate additional costs.

Digitalized figures

Figures should be sent according to the following specifications: 1. Drawings and illustrations should be in format EPS (PostScript) or AI (Adobe Illustrator) and never be inserted in text; 2. Images or figures in grayscale should be in format TIF and never be inserted in text; 3. Each figure should be saved in a separate file; 4. Figures should be submitted at high quality (minimum resolution of 300dpi) at the size they are to appear in the journal, i.e., 8 cm (one column) or 16.5 cm (two columns) wide, with maximal height for each **figure and respective legend smaller than or equal to 22 cm**. The legends to the figures should be sent double-spaced on a separate page. Each linear dimension of the smallest characters and symbols should not be less than 2 mm after reduction; 5. Manuscripts on Mathematics, Physics or Chemistry may be typesetted in \LaTeX , or \LaTeX . The TEX, PDF and BIB files should be sent, and EPS files if there are any figures; 6. Manuscripts without mathematical formulae may be sent in RTF, DOC or DOCX.

Front

page

The front page of the manuscript should present the following items: 1. Title of the article (the title should be short, specific, and informative); 2. Full name(s) of the author(s); 3. Full professional address of each author (institution, street, number, zip code, city/county, state if applicable, country, etc.); 4. Key words (four to six in alphabetical order); 5. Running title (up to 50 characters); 6. Academy Section (one out of our 10 areas) to which the content of the work belongs; 7. Name and e-mail address of the author to whom all correspondence and proofs should be provided. Should any of these requirements not be met, we may unsubmit your paper and ask for corrections.

Acknowledgments

These should be included at the end of the text. Personal acknowledgments should precede those of institutions or agencies. Footnotes should be avoided; when necessary they must be numbered. Acknowledgments to grants and scholarships, and of indebtedness to colleagues as well as mention to the origin of an article (e.g. thesis) should be added to the Acknowledgments section.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at their first occurrence in the text, except for official, standard abbreviations. Units and their symbols should conform to those approved by the ABNT or by the Bureau International des Poids et Mesures (SI).

References

Authors are responsible for the accuracy of the References. Published articles and those in press may be included. Personal communications (Smith, personal communication) must be authorized in writing by those involved. References to thesis, meeting abstracts (not published in indexed journals) and manuscripts in preparation or submitted, but not yet accepted, should be cited in the text as (Smith et al., unpublished data) and should NOT be included in the list of references.

The references should be cited in the text as, for example, 'Smith 2004', 'Smith and Wesson 2005' or, for three or more authors, 'Smith et al. 2006'. Two or more papers by the same author(s) in the same year should be

distinguished by letters, e.g. 'Smith 2004a', 'Smith 2004b' etc. Letters should also distinguish papers by three or more authors with identical first author and year of publication. References should be listed according to the alphabetical order of the first author, always in the order SURNAME XY in which X and Y are initials. If there are more than ten authors, use et al. after the first author. References must contain the title of the article. Names of the journals should be abbreviated without dots or commas. For the correct abbreviations, refer to lists of the major databases in which the journal is indexed or consult the World List of Scientific Periodicals. The abbreviation to be used for the Anais da Academia Brasileira de Ciências is An Acad Bras Cienc. The following examples are to be considered as guidelines for the References.

REFERENCES

ALBE-FESSARD D, CONDES-LARA M, SANDERSON P AND LEVANTE A. 1984a. Tentative explanation of the special role played by the areas of paleospinothalamic projection in patients with deafferentation pain syndromes. *Adv Pain Res Ther* 6: 167-182.

ALBE-FESSARD D, SANDERSON P, CONDES-LARA M, DELAND-SHEER E, GIUFFRIDA R AND CESARO P. 1984b. Utilisation de la depression envahissante de Leão pour l'étude de relations entre structures centrales. *An Acad Bras Cienc* 56: 371-383.

KNOWLES RG AND MONCADA S. 1994. Nitric oxide synthases in mammals. *Biochem J* 298: 249-258.

PINTO ID AND SANGUINETTI YT. 1984. Mesozoic Ostracode Genus *Theriosynoecum* Branson, 1936 and validity of related Genera. *An Acad Bras Cienc* 56: 207-215.

Books and book chapters
DAVIES M. 1947. An outline of the development of Science. Thinker's Library, n. 120. London: Watts, 214 p.

PREHN RT. 1964. Role of immunity in biology of cancer. In: NATIONAL CANCER CONFERENCE, 5., Philadelphia. Proceedings ... , Philadelphia: J. B. Lippincott, p. 97-104.

UYTENBOGAARDT W AND BURKE EAJ. 1971. Tables for microscopic identification of minerals, 2nd ed., Amsterdam: Elsevier, 430 p.

WOODY RW. 1974. Studies of theoretical circular dichroism of polipeptides: contributions of B-turns. In: BLOUTS ER ET AL. (Eds), Peptides, polypeptides and proteins, New York: J Wiley & Sons, New York, USA, p. 338-350.

ANEXO II

Instruções aos Autores

A submissão de trabalhos para publicação na revista BIOTA NEOTROPICA é feita, EXCLUSIVAMENTE, por intermédio do site de submissão eletrônica <http://mc04.manuscriptcentral.com/bn-scielo>. Por favor, prepare o manuscrito seguindo as instruções abaixo. Quando a submissão do trabalho for bem sucedida você receberá um EMail de confirmação com o ID de seu trabalho.

Desde 1º de março de 2007 a Comissão Editorial da BIOTA NEOTROPICA instituiu uma taxa que era cobrada por página impressa de cada trabalho publicado. A partir de 20 de Julho de 2013, quando iniciamos a parceria com a SciELO, a taxa de publicação passou a ser de R\$ 1000,00 (Hum mil Reais) para autores brasileiros ou US\$ 400,00 (Quatrocentos Dólares) para autores estrangeiros, independentemente do número de páginas do trabalho. Os detalhes para o pagamento serão comunicados aos autores no estágio final de editoração do trabalho aceito para publicação.

A BIOTA NEOTROPICA não aceita trabalhos que incluam a descrição de espécies de grupos taxonômicos cujo Código Nomenclatural exige a publicação impressa. Cabe aos autores a verificação das exigências do Código Nomenclatural de seu grupo taxonômico e, caso seja exigida a publicação impressa, os autores deverão procurar outro periódico especializado para a publicação do trabalho.

A revista BIOTA NEOTROPICA possui oito categorias de manuscritos: editorial, pontos de vista, artigos, revisões temáticas, short communications, chave de identificação, inventários e revisões taxonômicas. Apenas o Editorial é escrito pela Comissão Editorial ou por um(a) pesquisador(a) convidado(a) tendo, portanto, regras distintas de submissão.

Trabalhos submetidos em qualquer categoria deverão ser escritos integralmente em inglês. Os autores são responsáveis pelo uso correto do inglês, recomendando-se fortemente que a revisão final do manuscrito seja feita por serviços especializados: American Journal Experts/AJE, Nature Publishing Group Language Editing, Edanz e/ou dos serviços intermediados pela SciELO. Caso a Comissão Editorial considere que o inglês não atende os padrões da revista, este poderá ser recusado mesmo depois de ter sido aprovado pelo(a) Editor(a) de Área. O conteúdo dos manuscritos aceitos para publicação, independentemente da categoria, são de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

1 - Categorias de Manuscrito

Segue uma breve descrição do que a Comissão Editorial entende por cada categoria de manuscrito Editorial

Para cada volume da BIOTA NEOTROPICA, o Editor-Chefe poderá convidar um(a) pesquisador(a) para escrever um Editorial abordando tópicos relevantes, tanto do ponto de vista científico quanto do ponto de vista de formulação de políticas de conservação e uso sustentável da biodiversidade na região Neotropical. O Editorial tem no máximo 3000 palavras.

Pontos de Vista

Esta seção funciona como um fórum para a discussão acadêmica de um tema relevante para o escopo da revista. Nesta seção, o(a) pesquisador(a) escreverá um artigo curto, expressando de forma provocativa o(s) seu(s) ponto(s) de vista sobre o tema em questão. A critério da Comissão Editorial, a revista poderá publicar respostas ou considerações de outros pesquisadores(as) estimulando a discussão sobre o tema.

Artigos

Artigos são submetidos espontaneamente por seus autores no Sistema de Submissão da Revista <http://mc04.manuscriptcentral.com/bn-scielo>. O manuscrito deve trazer dados inéditos, que não tenham sido publicados e/ou submetidos à publicação, em parte ou no todo, em outros

periódicos ou livros, e sejam resultantes de pesquisa no âmbito da temática caracterização, conservação, restauração e uso sustentável da biodiversidade Neotropical. Espera-se que o manuscrito contemple um tema de interesse científico na área de abrangência da revista e que inclua uma revisão da literatura especializada no tema bem como uma discussão com trabalhos recentes publicados na literatura internacional.

Revisões Temáticas

Revisões Temáticas também são submetidas espontaneamente por seus autores no Sistema de Submissão da Revista. Espera-se que o manuscrito consiga sistematizar o desenvolvimento de conceito ou tema científico relacionado com o escopo da revista, embasado em referências essenciais para a compreensão do tema da revisão e incluindo as publicações mais recentes sobre o assunto.

Short Communications

São artigos curtos submetidos espontaneamente por seus autores. O manuscrito deve trazer dados inéditos, que não tenham sido publicados e/ou submetidos à publicação, em parte ou no todo, em outros periódicos ou livros, e sejam resultantes de pesquisa no âmbito da temática caracterização, conservação, restauração e uso sustentável da biodiversidade Neotropical. Espera-se que o manuscrito indique de maneira sucinta um componente novo dentro dos temas de interesse científico relacionados com o escopo da BIOTA NEOTROPICA, embasado na literatura recente. Trabalhos que apenas registram a ocorrência de espécies em uma região onde sua presença seria esperada, mas o registro ainda não havia sido feito, não são publicados pela BIOTA NEOTROPICA.

Chaves de Identificação

Chaves de identificação são submetidas espontaneamente por seus autores no Sistema de Submissão da Revista. Espera-se que o manuscrito contemple da melhor maneira possível o grupo taxonômico que está sendo caracterizado pela chave de identificação. Deve estar bem embasado na literatura taxonômica do grupo em questão.

Inventários

Inventários são submetidos espontaneamente por seus autores no Sistema de Submissão da Revista. O manuscrito deve trazer dados inéditos, que não tenham sido publicados e/ou submetidos a publicação, em parte ou no todo, em outros periódicos ou livros, e que sejam resultantes de pesquisa no âmbito da temática caracterização, conservação, restauração e uso sustentável da biodiversidade Neotropical. Além da lista das espécies inventariadas, o manuscrito precisa contemplar os critérios de escolha (taxocenose, guilda, localidade etc.) dos autores, a metodologia utilizada e as coordenadas geográficas da área estudada. O trabalho deve estar embasado na literatura do grupo taxonômico em questão e deve informar a instituição onde o material está depositado.

Revisões Taxonômicas

Revisões Taxonômicas são submetidas espontaneamente por seus autores no Sistema de Submissão da Revista. O manuscrito deve trazer dados inéditos, que não tenham sido publicados e/ou submetidos a publicação, em parte ou no todo, em outros periódicos ou livros, e sejam resultantes de pesquisa no âmbito da temática caracterização da biodiversidade Neotropical. Espera-se que o manuscrito contemple exhaustivamente as informações sobre o táxon revisado, elucide as principais questões taxonômicas e esclareça a necessidade de revisão do mesmo. A revisão deve estar embasada na literatura, histórica e atual, do táxon em questão, bem como deve informar a(s) instituição(ões) onde o material examinado está(ão) depositado(s).

2 – Submissão e editoração

Após a submissão do trabalho, manuscritos que estejam de acordo com as normas serão enviados para o Editor-chefe que encaminhará aos Editores de Área, sendo que estes selecionarão no mínimo

dois revisores “ad hoc”. Visando minimizar os conflitos de interesse, atualmente a revista usa o mecanismo conhecido como “duplo-cego”, onde nem autores nem revisores são identificados. Especialmente por que os autores são convidados a escolher também pesquisadores que eles NÃO querem que façam a revisão de seu manuscrito

Os Editores de Área são responsáveis por toda fase de editoração do manuscrito, enviando pareceres aos autores e versões reformuladas dos trabalhos aos revisores. Uma vez atendidas todas as exigências e recomendações feitas pelos revisores e pelo Editor de Área o trabalho é, preliminarmente, aceito e encaminhado ao Editor-chefe. Cabe ao Editor-chefe, em comum acordo com a Comissão Editorial, o aceite definitivo. Essas normas valem para trabalhos em todas as categorias.

O resumo e o Abstract dos trabalhos aceitos passam por uma última revisão dos autores e são publicados online no volume da BIOTA NEOTROPICA em curso. É importante que os autores insiram no Sistema de Submissão a versão definitiva dos trabalhos (incluindo texto, tabelas e figuras), incorporando as últimas alterações/correções solicitadas pelos revisores e/ou pelo Editor de Área, pois é esta versão que será encaminhada pelo Editor-chefe para publicação. Portanto, os cuidados tomados nesta etapa reduzem significativamente a necessidade de correções/alterações nas provas do manuscrito.

As ferramentas de busca, bem como os serviços de indexação, utilizam as palavras do título e as keywords para localizar e classificar um trabalho. Portanto a seleção das keywords garante que seu trabalho seja localizado por outros autores interessados no mesmo tema, aumentando as chances de utilização de seus resultados e, conseqüentemente, de citações. As informações disponíveis em <http://www.editage.com/insights/why-do-journals-ask-for-keywords> são uma boa fonte de inspiração para a sua seleção das keywords.

Ao submeter um manuscrito à BIOTA NEOTROPICA o(s) autor(es) transfere(m) os direitos autorais para a revista. Em qualquer uso posterior de partes do texto, figuras e tabelas é obrigatório citar a BIOTA NEOTROPICA como fonte.

3 - Formatação dos arquivos

Os trabalhos deverão ser enviados em formato DOC (MS-Word for Windows versão 6.0 ou superior). Em todos os textos deve ser utilizada como fonte básica Times New Roman tamanho 10. Nos títulos das seções, deve-se usar fonte em tamanho doze (12). Podem ser utilizados negritos, itálicos, sublinhados, subscritos e sobrescritos quando pertinente. Evite, porém, o uso excessivo desses recursos. Em casos especiais (ver fórmulas abaixo), podem ser utilizadas as seguintes fontes: Courier New, Symbol e Wingdings. Os trabalhos poderão conter links eletrônicos que o autor julgar apropriados. Os links devem ser incluídos usando-se os recursos disponíveis no MS-Word. Ao serem submetidos, os trabalhos enviados à revista BIOTA NEOTROPICA devem ser divididos em um arquivo contendo todo o texto do manuscrito, incluindo o corpo principal do texto (primeira página, resumo, introdução, material, métodos, resultados, discussão, agradecimentos e referências) e, caso necessário, poderá enviar um arquivo com as tabelas. Figuras serão inseridas isoladamente com identificação dentro do sistema. É imprescindível que o autor abra os arquivos que preparou para submissão e verifique, cuidadosamente, se as figuras, gráficos ou tabelas estão, efetivamente, no formato desejado.

Documento principal

Um único arquivo (chamado Principal.doc) com os títulos, resumos e palavras-chave (essa também tem uma etapa na submissão onde devem ser inseridas), texto integral do trabalho, referências bibliográficas e tabelas. As co-autorias e respectivas filiações NÃO devem ser colocados nesse arquivo. Ele também não deve conter figuras, que deverão ser inseridas no sistema separadamente, conforme descrito a seguir. O manuscrito deverá seguir o seguinte formato:

Título conciso e informativo

Usar letra maiúscula apenas no início da primeira palavra e quando for pertinente, do ponto de vista ortográfico ou de regras científicas pré-estabelecidas.

Corpo do Trabalho

1. Seções – não devem ser numeradas

Introdução (Introduction)

Material e Métodos (Material and Methods)

Resultados (Results)

Discussão (Discussion)

Agradecimentos (Acknowledgments)

Referências bibliográficas (References)

Tabelas

Tabelas podem ser inseridas diretamente do software MS Excel, mas devem ser salvas em formato spreadsheet, não workbook (o sistema só irá ler a primeira tabela do arquivo);

2. Casos especiais

A critério do autor, no caso de “Short Communications”, os itens Resultados e Discussão podem ser fundidos. Não use notas de rodapé, inclua a informação diretamente no texto, pois torna a leitura mais fácil e reduz o número de links eletrônicos do manuscrito.

No caso da categoria "Inventários" a listagem de espécies, ambientes, descrições, fotos etc., devem ser enviadas separadamente para que possam ser organizadas conforme formatações específicas. Para viabilizar o uso de ferramentas eletrônicas de busca, como o XML, a Comissão Editorial enviará aos autores instruções específicas para a formatação da lista de espécies citadas no trabalho.

Na categoria "Chaves de Identificação" a chave em si deve ser enviada separadamente para que possa ser formatada adequadamente. No caso de referência de material coletado é obrigatória a citação das coordenadas geográficas do local de coleta. Sempre que possível, a citação deve ser feita em graus, minutos e segundos (por exemplo, 24°32'75" S e 53°06'31" W). No caso de referência às espécies ameaçadas especificar apenas graus e minutos.

3. Numeração dos subtítulos

O título de cada seção deve ser escrito sem numeração, em negrito, apenas com a inicial maiúscula (Ex. Introdução, Material e Métodos etc.). Apenas dois níveis de subtítulos, abaixo do título de cada seção, serão permitidos. Os subtítulos deverão ser numerados em algarismos arábicos seguidos de um ponto para auxiliar na identificação de sua hierarquia quando da formatação final do trabalho. Ex. Material e Métodos; 1. Subtítulo; 1.1. Sub-subtítulo).

4. Nomes de espécies

No caso de citações de espécies, as mesmas devem obedecer aos respectivos Códigos Nomenclaturais. Na área de Zoologia, todas as espécies citadas no trabalho devem obrigatoriamente estar seguidas do autor e da data da publicação original da descrição. No caso da área de Botânica devem vir acompanhadas do autor e/ou revisor da espécie. Na área de Microbiologia é necessário consultar fontes específicas como o International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.

5. Citações bibliográficas

Colocar as citações bibliográficas de acordo com o seguinte padrão:

Silva (1960) ou (Silva 1960)

Silva (1960, 1973)

Silva (1960a, b)

Silva & Pereira (1979) ou (Silva & Pereira 1979)

Silva et al. (1990) ou (Silva et al. 1990)

(Silva 1989, Pereira & Carvalho 1993, Araújo et al. 1996, Lima 1997)

A Biota Neotropica não aceita referência ou utilização de dados não publicados, inacessíveis aos

revisores e aos leitores. Em trabalhos taxonômicos, detalhar as citações do material examinado conforme as regras específicas para o tipo de organismo estudado.

6. Números e unidades

Citar números e unidades da seguinte forma:

escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades;

utilizar ponto para número decimal (10.5 m);

utilizar o Sistema Internacional de Unidades, separando as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens, graus, minutos e segundos);

utilizar abreviações das unidades sempre que possível. Não inserir espaços para mudar de linha caso a unidade não caiba na mesma linha.

7. Fórmulas

Fórmulas que puderem ser escritas em uma única linha, mesmo que exijam a utilização de fontes especiais (Symbol, Courier New e Wingdings), poderão fazer parte do texto. Ex. $a = p.r^2$ ou Na_2HPO_4 , etc. Qualquer outro tipo de fórmula ou equação deverá ser considerada uma figura e, portanto, seguir as regras estabelecidas para figuras.

8. Citações de figuras e tabelas

Escrever as palavras por extenso (Ex. Figure 1, Table 1)

9. Referências bibliográficas

Adotar o formato apresentado nos seguintes exemplos, colocando todos os dados solicitados, na seqüência e com a pontuação indicadas, não acrescentando itens não mencionados:

FERGUSON, I.B. & BOLLARD, E.G. 1976. The movement of calcium in woody stems. *Ann. Bot.* 40(6):1057-1065.

SMITH, P.M. 1976. *The chemotaxonomy of plants*. Edward Arnold, London.

SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. 1980. *Statistical methods*. 7 ed. Iowa State University Press, Ames.

SUNDERLAND, N. 1973. Pollen and anther culture. In *Plant tissue and cell culture* (H.F. Street, ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, p.205-239.

BENTHAM, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. In *Flora Brasiliensis* (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, eds). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, pars 1, p.1-349.

MANTOVANI, W., ROSSI, L., ROMANIUC NETO, S., ASSAD-LUDEWIGS, I.Y.,

WANDERLEY, M.G.L., MELO, M.M.R.F. & TOLEDO, C.B. 1989. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. In *Simpósio sobre mata ciliar* (L.M. Barbosa, coord.). Fundação Cargil, Campinas, p.235-267.

STRUFFALDI-DE VUONO, Y. 1985. *Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica de São Paulo, SP*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FISHBASE. <http://www.fishbase.org/home.htm> (último acesso em dd/mmm/aaaa)

Abreviar títulos dos periódicos de acordo com o "World List of Scientific Periodicals" ou conforme o banco de dados do Catálogo Coletivo Nacional (CCN -IBICT).

Todos os trabalhos publicados na BIOTA NEOTROPICA têm um endereço eletrônico individual, que aparece imediatamente abaixo do(s) nome(s) do(s) autor(es) no PDF do trabalho. Este código individual é composto pelo número que o manuscrito recebe quando submetido (002 no exemplo que segue), o número do volume (10), o número do fascículo (04) e o ano (2010). Portanto, para citação dos trabalhos publicados na BIOTA NEOTROPICA seguir o seguinte exemplo:

Rocha-Mendes, F.; Mikich, S. B.; Quadros, J. and Pedro, W. A. 2010. Ecologia alimentar de carnívoros (Mammalia, Carnivora) em fragmentos de Floresta Atlântica do sul do Brasil. *Biota Neotrop.* 10(4): 21-

30 <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/abstract?article+bn00210042010> (último acesso em

dd/mm/aaaa)

10. Tabelas

As tabelas devem ser numeradas sequencialmente com números arábicos.

Caso uma tabela tenha uma legenda, essa deve ser incluída nesse arquivo, contida em um único parágrafo, sendo identificada iniciando-se o parágrafo por Tabela N, onde N é o número da tabela.

11. Figuras

Mapas, fotos, gráficos são considerados figuras. As figuras devem ser numeradas sequencialmente com números arábicos.

No caso de pranchas, os textos inseridos nas figuras devem utilizar fontes sans-serif, como Arial ou Helvética, para maior legibilidade. Figuras compostas por várias outras devem ser identificadas por letras (Ex. Figura 1a, Figura 1b). Utilize escala de barras para indicar tamanho. As figuras não devem conter legendas, estas deverão ser especificadas em arquivo próprio.

As legendas das figuras devem fazer parte do arquivo texto Principal.rtf ou Principal.doc inseridas após as referências bibliográficas. Cada legenda deve estar contida em um único parágrafo e deve ser identificada, iniciando-se o parágrafo por Figura N, onde N é o número da figura. Figuras compostas podem ou não ter legendas independentes.

Finalmente pedimos que um arquivo com as contribuições de cada coautor seja inserido no sistema para que possa aparecer como nota do manuscrito publicado.

4 - Autoria

Após o item Agradecimentos, criar o item Contribuições de cada Autor/Author Contributions com a informação sobre a contribuição de cada um, que deve ser descrita optando por um ou mais dos itens abaixo:

- a) Contribuição substancial na concepção e design do trabalho;
- b) Contribuição na aquisição de dados
- c) Contribuição na análise e interpretação dos dados
- d) Contribuição na redação do trabalho
- e) Contribuição na revisão crítica acrescentando conteúdo intelectual

5 - Conflitos de interesse

A BIOTA NEOTROPICA exige que todos os autores explicitem quaisquer fontes potenciais de conflito de interesses. Qualquer interesse ou relacionamento, financeiro ou outro, que potencialmente possa influenciar a objetividade de um autor é considerado uma fonte potencial de conflito de interesses. Esses devem ser informados quando forem direta ou indiretamente relacionados com o trabalho submetido à revista. A existência de um conflito de interesses não impede a publicação nesta revista, desde que claramente explicitado pelos autores em notas de rodapé ou nos agradecimentos.

É responsabilidade do autor correspondente informar todos os autores desta política adotada pela revista, e se assegurar que todos cumpram esta norma.

Se os autores não têm qualquer conflito de interesses a declarar, isto precisa ser declarado: “O(s) autor(es) declara(m) que não tem nenhum conflito de interesses relacionados a publicação deste trabalho”.

6 - Ética

A BIOTA NEOTROPICA confia que os autores que estão submetendo manuscritos à mesma tenham respeitado as normas estabelecidas pelos comitês de ética de suas respectivas instituições de pesquisa. Pesquisas envolvendo participantes humanos e/ou ensaios clínicos devem ter sido aprovados pelo Comitê Institucional que avalia este tipo de pesquisa. Esta aprovação, bem como informações sobre a natureza deste Comitê, devem ser incluídas no item Material e Métodos. No caso de participantes humanos é imprescindível incluir uma declaração de que o consentimento prévio informado foi obtido de todos os participantes, ou fornecer uma declaração por que isso não

foi necessário.

7 - Periodicidade

A BIOTA NEOTROPICA é um periódico trimestral, sendo publicados 4 números por ano. A publicação online é contínua e o trabalho é publicado assim que os autores aprovam o documento final. A cada três meses encerra-se um número da revista, portanto trabalhos aprovados até 31 de março saem no número 1, até 30 de junho no número 2, até 30 de setembro no número 3 e até 31 de dezembro no número 4. Excepcionalmente a Comissão Editorial pode decidir publicar números especiais da revista.

8 – Disponibilização de dados

Os dados são um importante produto das pesquisas e devem ser preservados de forma que possam ser utilizados por décadas. A BIOTA NEOTROPICA recomenda que os dados, ou no caso de trabalhos teóricos os modelos matemáticos, utilizados sejam arquivados em repositórios públicos de dados tais como o Sistema de Informação Ambiental do Programa Biota/Fapesp/SinBiota Dryad Digital Repository - Dryad, TreeBASE Web, GenBank, Figshare, Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira/SiBBR ou outro repositório, de escolha do autor, que forneça acesso comparável e garantia de preservação.

Esta publicação é financiada com recursos do Programa BIOTA/FAPESP da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo/FAPESP.