

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIENCIAS BIOLOGICAS E DA SAUDE  
COORDENADORIA DO CURSO DE CIENCIAS BIOLOGICAS (MODALIDADE  
BACHAREL)

**MAYARA SILVA CANUT**

ESTRUTURA POPULACIONAL E RAZÃO SEXUAL DE *PHRYNOPS GEOFFROANUS*  
(CHELONIA: CHELIDAE) EM ARARI, ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA  
BAIXADA MARANHENSE, BRASIL.

São Luís

2018

**MAYARA SILVA CANUT**

ESTRUTURA POPULACIONAL E RAZÃO SEXUAL DE *PHRYNOPS GEOFFROANUS*  
(CHELONIA: CHELIDAE) EM ARARI, ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA  
BAIXADA MARANHENSE, BRASIL.

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências  
Biológicas como pré-requisito para obtenção de título de  
Bacharel em Ciências Biológicas da Universidade Federal do  
Maranhão.

Orientadora: Profa. Dr<sup>a</sup> Larissa Barreto

São Luís

2018

**MAYARA SILVA CANUT**

ESTRUTURA POPULACIONAL E RAZÃO SEXUAL DE *PHRYNOPS GEOFFROANUS*  
(CHELONIA: CHELIDAE) EM ARARI, ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA  
BAIXADA MARANHENSE, BRASIL.

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências  
Biológicas como pré-requisito para obtenção de título de  
Bacharel em Ciências Biológicas da Universidade Federal do  
Maranhão.

Orientadora: Profa. Dr<sup>a</sup> Larissa Barreto

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dr<sup>a</sup> Larissa Barreto (Orientadora)

---

Me. Paula Maria Mesquita Santiago

---

Me. Rebeca Miranda Breder

## AGRADECIMENTO

O tão esperado momento chegou. A conclusão do curso o momento final de uma jornada longa exaustiva e também muito feliz. Por mais clichê que possa parecer realmente passa um filme na memória, tanta coisa aconteceu. Como amadurecemos. Passamos a reviver parte de todos esses momentos, todas as amizades, inimizades, ponches, festas, paqueras, disciplinas, (as mais legais e aquelas que você imaginou que nunca fossem conseguir passar) os professores, laboratórios, absolutamente tudo que a universidade foi capaz de oferecer. E a única palavra que se encaixa nesse momento é GRATIDÃO. Os olhos ficam cheios de lágrimas e o coração falta não caber tanta felicidade. Início agradecendo á DEUS tão bondoso, tão generoso que sempre me cobriu de bênçãos e me agraciou com muita saúde física e mental para concluir esse ciclo.

Agradeço a mulher mais importante da minha vida aquela que não mede e nunca mediu menor esforço pra me ver feliz e realizada, não só a mim como a todas as suas filhas. A mulher mais generosa desse mundo, um dos seres humanos mais lindos que eu já conheci. Eu amo você mãezinha, que possamos ter muito mais alegrias juntas tudo isso é pra você. Quero agradecer também ao meu pai (*in memoriam*) que junto com minha mãe lutou muito para que não nos faltasse nada e nem que desviássemos dos nossos estudo e que tinha como sua grande realização ver suas filhas formadas, sem dúvidas esse conquista é pro senhor. Obrigada pelo exemplo que o senhor foi na minha vida, obrigada por cada castigo por cada bronca. Te amo muito e sei que você sempre esteve comigo.

Agradeço a segunda mulher mais importante da minha vida, a minha irmã Marina, você sempre foi meu exemplo (mesmo eu não seguindo o exemplo as vezes) obrigada por toda força e todo apoio, todo chacoalho pra não deixar eu desistir, desculpa por te desapontar as vezes. Você é e sempre será meu exemplo, de profissional, de pessoa, de estudante e agora principalmente de mãe. Agradeço também as minhas outras irmãs Cybele, que aceita quase todas minha maluquices e Juliana que também me dá uns sacodes bem bom. Obrigada manas.

Agradeço a toda minha família MARANHENSE, que torna tudo mais divertido, que faz com que qualquer ocasião vire motivo pra se reunir e falar absurdamente alto. Eu amo vocês com toda força do meu coração. Á minha vó Albina, meus tios José Raimundo, Ivanildo, Inaldo, minhas tias maravilhosas, tia bahia, tia dedeca, tia concita e dinda. Aos meus primos, Júlia, Amanda, Eduardo, Renato, Ricardo, André e Bento. As minhas sobrinhas que

me matam de tanto amor Maria Luísa, Maria Eduarda, Maria Fernanda, Igor, Sofia, Alice e meu afilhado maravilhoso Samuel. Em breve teremos comemorações.

Agradeço a minha família PAULISTA que sempre me acolheram, me hospedaram e me orientaram na cidade grande durante cursos de inverno e somente a passeio também, obrigada meu velhinho favorito tio Walter Canut.

Ao meu cunhadão Jonas Sanches por cuidar tão bem da minha irmã e sobrinho e por que não colocar minha mãe no pacote também? E agradecer também por nossa parceria, sociedade e também por várias ajudas acadêmicas, obrigada cunha. Te amo!

Á minha orientadora prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Larissa Barreto ou simplesmente Lara. Obrigada por me aguentar por todos esses anos, obrigada por todo ensinamento, por toda parceria, por todo puxão de orelha, broncas e também por todo carinho. Obrigada por despertar em mim o amor pelas turtles.

Ao queamar, projeto que me acolheu desde o início da minha graduação obrigada aos que me levaram a esse meio, Margareth Calvet (my eggs) que me ensinou a me virar em campo me ensinou meus primeiros nomes científicos e se tornou uma amiga pra se contar a qualquer momento esse é um outro ser humano lindo que eu conheci e Cleber Oliveira (o amor da minha vida), obrigada a todos que eu tive o prazer de trabalhar nesse projeto seja ajudando ou sendo ajudada. Á Cris Utta, Rebeca, Luís, Carlos, Marlla, Carol, Mayara, Tamyres e Paula Maria, a esta última não sei nem expressar o tamanho da minha gratidão por todo carga acadêmica adicionada sobre mim, por ter me levado pro melhor campo da vida, por me fazer sonhar com ela me acordando na madrugada por me fazer entrar na lagoa tarde da noite e me fazer correr atrás de cobra, obrigada Paulinha.

Á minha turma 2012.1 companheiros de início de jornada onde a maioria já ta alçando voos mais altos e onde eu comecei amizades lindas a minha preta Thayrine Martins, obrigada por todo carinho por todas as conversas por todas as angustias que vivemos juntas obrigada por sua amizade que você voe cada vez mais alto, mais volta as vezes pra matar a saudade, ao meu jumento favorito Tainah Alves, hoje senhora advogada obrigada por tantos momentos divertidos, á Vanessa Cardoso, vanessão obrigado pelo carinho e amizade até hoje, mesmo com distância, nosso encontro vai sair! Á Carolina Borges uma super parceira no final dessa jornada esteve comigo nessas últimas disciplinas passando muitos apertos. Á Joana que não é da turma original mais enfrentamos vários corres juntas e inclusive a monografia, obrigada pela parceria jojo.

Á patrulha canina sem dúvida os amigos mais inusitados que eu pude ter os melhores parceiros de campo, não sei nem como agradecer pelo que vocês fizeram pra mim, não só academicamente mais na vida mesmo. Vocês tornaram a vida mais leve em vários momentos. Tiany coelho com a melhor sinceridade da vida e também com a melhor mão pra nos embelezar, Jaílson Aguiar a mana mais engraçada da minha vida, amo passar horas ouvindo tuas histórias e Tamyres Pereira a tchonga pau pra toda obra sempre muito prestativa ate na hora de nos fornecer os maiores micos. Obrigada manas, amo vocês.

Aos amigos da biologia ou a turma 09.2 que teve que me engolir: Bruno Soares meu brother, parcerero, meu chapa hahaha, Markus, Diogo, Fabiana minha Fabitica, minha pequena notável, Ju Robotini, Carla Raiele, Taciane, Joudellys, Larissa e a todos os outros que me ajudaram dando um bom dia pelos corredores.

Á todos que me ajudaram principalmente nesses andanças pelo Maranhão: seu Jocei secretário do meio ambiente de Arari, seu Benedito um fiel guia que muito me ensinou com suas histórias e foi o grande nome dessa monografia sem ele essa trabalho não teria nem começado. Ao seu Manoel e toda sua família que sempre nos acolheram como membro da própria família e nos ensinaram muito também.

Ao meu parceiro de vida, meu amigo, meu companheiro e um dos meus maiores incentivadores, Cléber Oliveira, o amor da minha vida, tenho certeza que nosso encontro foi um encontro de almas, obrigado por ser minha paz, minha calma, meu refúgio nas minhas crises de ansiedade, obrigada por sempre escolher ficar, por sempre despertar o melhor em mim, por toda sua positividade, por sempre ver o melhor em mim, obrigada por sempre me colocar pra cima e me dar as melhores comidinhas do mundo. Eu te amo muito, muito. Obrigado pela família que formamos você, Bob, safira e eu. Alias quero agradecer também pelos meus filhotes Bob e Safira melhores companheiros não há.

Por fim, agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão (FAPEMA) por meio do REBAX ter financiado o projeto, além da minha bolsa de Iniciação Científica. E ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC pelas bolsas concedidas(PIBIC- CNPQ)(PIBIC- FAPEMA).

## RESUMO

Estudos de estrutura populacional são importantes para se propor alternativas de conservação e manejo de uma espécie em áreas de grande importância ecológica. Desta forma, objetivou-se investigar a estrutura populacional de *Phrynops geoffroanus* em Arariáçu, Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense. As capturas ocorreram no período da seca nos anos de 2014 a 2017 em dois pontos de coleta, mensalmente, durante dois dias consecutivos, nos intervalos de tempo de 6h e 10h e 15h e 18h através de armadilhas do tipo “Fyke nets”. Cada animal foi identificado com marcações, pesados, medidos e liberados no mesmo local. Para análise da estrutura populacional utilizou-se teste qui-quadrado para verificar as diferenças no número de indivíduos de cada sexo e classes de tamanho ao longo do período amostral, e a razão sexual foi calculada baseando-se no número de machos e fêmeas. Verificou-se que de um total de 167 capturados 58,1% era de fêmeas, 40,7% machos, 1,2% de juvenis. A razão sexual foi de 1,4 fêmeas para cada macho, e o maior número de machos foi encontrado nas classes III e IV e, de fêmeas, nas III, IV e V. Verificou-se que não houve diferença significativa nas capturas de machos e fêmeas (Fêmea- Gl = 3;  $\chi^2 = 0,24$ , p = 0,97; Macho-Gl = 3,  $\chi^2 = 0,34$ , p = 0,95) durante os anos em diferentes classes de tamanho (Fêmea- Gl = 7;  $\chi^2 = 9,3$ , p = 0,22; Macho- Gl = 7,  $\chi^2 = 13,37$ , p = 0,06). A ANOVA *one-way* demonstrou que as frequências de capturas por sexo não mudaram ao longo dos anos (machos- p=0,57; fêmeas- p=0,31). Desta forma, os dados apresentados forneceram informações importantes de uma espécie brasileira de quelônio da Baixada Maranhense, as quais são fundamentais para a realização de futuros planos de manejo, estudos de longo prazo e ações de conservação.

Palavras-chave: Quelônios; Cágados, Maranhão;

## ABSTRACT

Population structure studies are important to propose alternatives for conservation and management of a species in areas of great ecological importance. In this way, the objective was to investigate the population structure of *Phrynops geoffroanus* in Arariáçu, Area of Environmental Protection of Baixada Maranhense. Catches occurred during the dry season from 2014 to 2017 at two collection points, monthly, for two consecutive days, in the time intervals of 6h and 10h and 15h and 18h through "Fyke nets" traps. Each animal was identified with markings, weighed, measured and released in the same place. For analysis of the population structure, we used the chi-square test to verify the differences in the number of individuals of each sex and size classes throughout the sample period, and the sex ratio was calculated based on the number of males and females. It was found that out of a total of 167 captured 58.1% were females, 40.7% males, 1.2% juveniles. The sex ratio was 1.4 females for each male, and the highest number of males was found in classes III and IV and females in the III, IV and V. It was verified that there was no significant difference in the catches of males and females (Female-GI = 3,  $\chi^2 = 0.24$ ,  $p = 0.97$ , Macho-GI = 3,  $\chi^2 = 0.34$ ,  $p = 0.95$ ) over the years in different size classes. The one-way ANOVA test showed that the frequencies of catches by sex did not differ significantly from that of the control group ( $p < 0.05$ ). Have changed over the years (males -  $p = 0.57$ , females -  $p = 0.31$ ). In this way, the presented data provide important information of a Brazilian species of Baixada Maranhense chelonium, which are fundamental for the realization of future management plans, long term studies and conservation actions.

Keywords: Chelonia; Freshwater turtle, Maranhão.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Objetivo geral .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>11</b>
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Área de estudo.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Procedimentos metodológicos.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3 Análise de dados e aspectos éticos.....</b>	<b>17</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
<b>5.DISSCUSSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES PARA CONSERVAÇÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No mundo são conhecidas 335 espécies de quelônios que, incluindo as subespécies, representam 453 táxons modernos, divididos em 14 famílias (VAN DIJK *et al.*, 2014). Sendo que o Brasil é um dos cinco países com maior riqueza de espécies de quelônios (VOGT, 2008; VAN DIJK *et al.*, 2014; IBAMA, 2016).

A família Chelidae, cujos representantes típicos são os animais conhecidos popularmente como cágados, é a mais rica, contando com 23 espécies (SOUZA, 2004), das quais 19 ocorrem no Brasil (BÉRNILS, 2011): *Acanthochelys macrocephala* (RHODIN, *et al.*, 1984), *A. radiolata* (MIKAN, 1820), *A. spixii* (SPIX, 1824), *Batrachemys helliostema* (MCCORD, *et al.*, 2001), *B. nasuta* (SCHWEIGGER, 1812), *B. raniceps* (GRAY, 1855), *B. tuberculata* (LUEDERWALDT, 1926), *Bufocephala vanderhaegei* (BOUR, 1987), *Chelus fimbriatus* (SCHNEIDER, 1783), *Hydromedusa maximiliani* (MIKAN, 1820), *H. tectifera* (COPE, 1869), *Mesoclemmys gibba* (SCHWEIGGER, 1812), *Phrynops geoffroanus* (SCHWEIGGER, 1812), *P. hilarii* (DUMÉRIL e BIBRON, 1835), *P. tuberosus* (PETERS, 1870), *P. williamsi* (RHODIN e MITTERMEIER, 1983), *Platemys platycephala* (SCHNEIDER, 1792), *Ranacephala hogei* (MERTENS, 1967) e *Rhinemys rufipes* (SPIX, 1824).

A espécie estudada, *P. geoffroanus*, apresenta ampla distribuição no Brasil, nas regiões Sul, Sudeste, Centro-oeste e parte do Norte e Nordeste, além de outros países como Argentina, Bolívia, Colômbia, Equador, Paraguai, Peru e Venezuela (VAN DIJK *et al.*, 2014). É encontrada na Bacia Amazônica no Pará (VANZOLINI, 1994; VOGT, 2008), no Amazonas (VOGT, 2008), Rondônia (FACHÍN-TERÁN *et al.*, 1994; VOGT, 2008; SCHNEIDER *et al.*, 2009), Roraima e Amapá (EMYSYSTEM, 1999), Minas Gerais (VOGT, 2008), São Paulo (SOUZA e ABE, 2000; VOGT, 2008; FERRONATO *et al.*, 2009; PINÃ *et al.*, 2009), Mato Grosso (EMYSYSTEM, 1999), Mato Grosso do Sul (SOUZA *et al.*, 2008), Goiás, Rio de Janeiro, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte (EMYSYSTEM, 1999; TORRES *et al.*, 2009), Paraíba, Pernambuco, Bahia (EMYSYSTEM, 1999), nos estados do Paraná (RIBAS e MONTEIRO FILHO, 2002), Santa Catarina, Rio Grande do Sul (EMYSYSTEM, 1999) e Maranhão (BARRETO *et al.* 2010; RIBEIRO, 2014). No Maranhão a espécie já foi observada nas cidades de Pinheiro, São Bento e Turilândia (BARRETO *et al.*, 2010) e Santa Helena (RIBEIRO, 2014; RIBEIRO *et al.*, 2017).

Esta espécie faz parte do gênero *Phrynops* que possui outras 3 espécies, que são *P.hilarii*; *P.tuberosus*; *P.williamsi*, são amplamente distribuído na América do Sul encontrado no rio Orinoco na Amazônia, e São Francisco para o Paraná e bacias adjacentes da Colômbia, Venezuela, as Guianas, Brasil, Paraguai, Uruguai e nordeste da Argentina (IVERSON, 1992). Comumente chamado de cágado de barbicha, possui carapaça com comprimento até 35 cm, de forma oval, achatada, geralmente mais larga na região posterior, de coloração marrom ou negra. Os machos têm cauda comprida e, por vezes, plastrão côncavo, e as fêmeas, cauda curta e plastrão plano (MOLINA, 1989). Se alimenta de peixes, anfíbios, insetos aquáticos e outros invertebrados; em cativeiro aceita qualquer tipo de carne (TERAN *et al.*, 1995; SOUZA, 2004; RIBEIRO, 2014; RIBEIRO *et al.*, 2017).

Para avaliar as respostas destas espécies aos impactos consequentes de atividades antrópicas e de modificações no habitat, como também avaliar o status de conservação das espécies localmente, é necessário a realização de estudos de estrutura (BATAUS, 1998; BRITO *et al.*, 2009). Diversos são estudos que já foram realizados em relação a estrutura populacional de quelônios de água doce como nas espécies: *Hydromedusa maximiliani* (SOUZA e ABE, 1997; MARTINS, 2006), *P. expansa* (BATAUS, 1998; PORTELINHA *et al.*, 2006; PORTELINHA, 2010), *Kinosternum subrubrum* (IVERSON, 1991), *Chelydra serpentina* (KOLBE e JANZEN, 2002), *Pseudemmys scripta* (GIBBONS, 1968), *Chrysemys picta* (IVERSON, 1991), *Pseudemys scripta* (IVERSON, 1991), *Chelydra serpentina*, *Kinosternon baurii*, *K. subrubrum*, *P. concinna*, *Sternotherus odoratus* and *T. scripta* (CLONINGER, 2007), *Mesoclemmys vanderhaegei* (BRITO *et al.*, 2009), *Podocnemis lewyana* (RESTREPO *et al.*, 2008) *Podocnemis vogli* (RAMO, 1982), *P. dumerilianus* (PEZZUTI, 2003), *P. sextuberculata* (FACHÍNTERÁN *et al.* 2003), *P. unifilis* (FACHÍNTERÁN *et al.* 2004), *P. unifilis* e *P. expansa* (CONWAY-GOMÉZ, 2004; CONWAY-GOMÉZ, 2007) *P. unifilis* (PORTELINHA *et al.*, 2006), *P. hilarii* (PERES, 2010) *P. erythrocephala* (BERNHARD, 2011), *Kinosternon scorpioides* (RIBEIRO, 2009; OLIVEIRA, 2014), *P. geoffroanus* (OLIVEIRA, 2015; SANTANA, 2012), *Acanthochelys radiolata* (BATISTA, 2016).

Destes, há estudos de estrutura populacional em áreas naturais da espécie, como por exemplo o realizado por Santana (2012) que estudou a população de *P. geoffroanus* em uma área da Caatinga no alto sertão sergipano e verificou a presença de indivíduos em todas as classes de tamanhos e com predominância de machos adultos. E estudos em que os indivíduos haviam sido introduzidos através do descarte pela comunidade como o de Oliveira (2010)

que estudou a população de *P. hilarii* em um ambiente urbano de Porto Alegre e obteve que mesmo vivendo em áreas altamente antropizadas, ainda seriam capazes de manter parâmetros populacionais semelhantes aos das populações naturais de vida livre, sugerindo que estes animais seriam extremamente resistentes às pressões antrópicas. Portanto, para entender melhor a dinâmica das populações, as pesquisas de estrutura populacional devem ser realizadas em vários anos contínuos e em intervalos regulares sendo de grande importância para determinar o aumento ou decréscimo de uma população, taxas de nascimento, mortalidade, recrutamento, crescimento e tamanho estimado da população que possibilitam estudos de estrutura, abundância e dinâmica populacional (MOLL E LEGLER, 1971; BATAUS, 1998, FACHÍN-TERÁN *et al.*, 2003; MOLL E MOLL, 2004).

No Maranhão a situação de carência de estudos com quelônios continua marcante, tais como vários estudos ecológicos de várias espécies observadas na região, principalmente na APA da Baixada Maranhense, aonde foi realizado apenas a pesquisa de Ribeiro *et al.* 2017 que verificou a dieta de *P. geoffroanus* na mesma região do presente estudo. Além disso, a região apresenta relevante diversidade de ecossistemas e alta produtividade sendo muito importante do ponto de vista ecológico. Para tal, a presente pesquisa busca dados de estrutura populacional da espécie *P. geoffroanus* que serão importantes para se propor alternativas de conservação e manejo de uma espécie que é usada como recurso alimentar na região de estudo.

Este estudo vem ainda compor uma avaliação em rede da sustentabilidade (edital da FAPEMA nº 30 /2013 REBAX), que visou a conservação das espécies locais aliada ao uso dos animais como recurso natural e para dar base a uma das linhas de pesquisa do projeto QUEAMAR (Quelônios Aquáticos do Maranhão).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Investigar a estrutura populacional e razão sexual de *Phrynops geoffroanus* na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense.

## **2.2 Objetivos específicos**

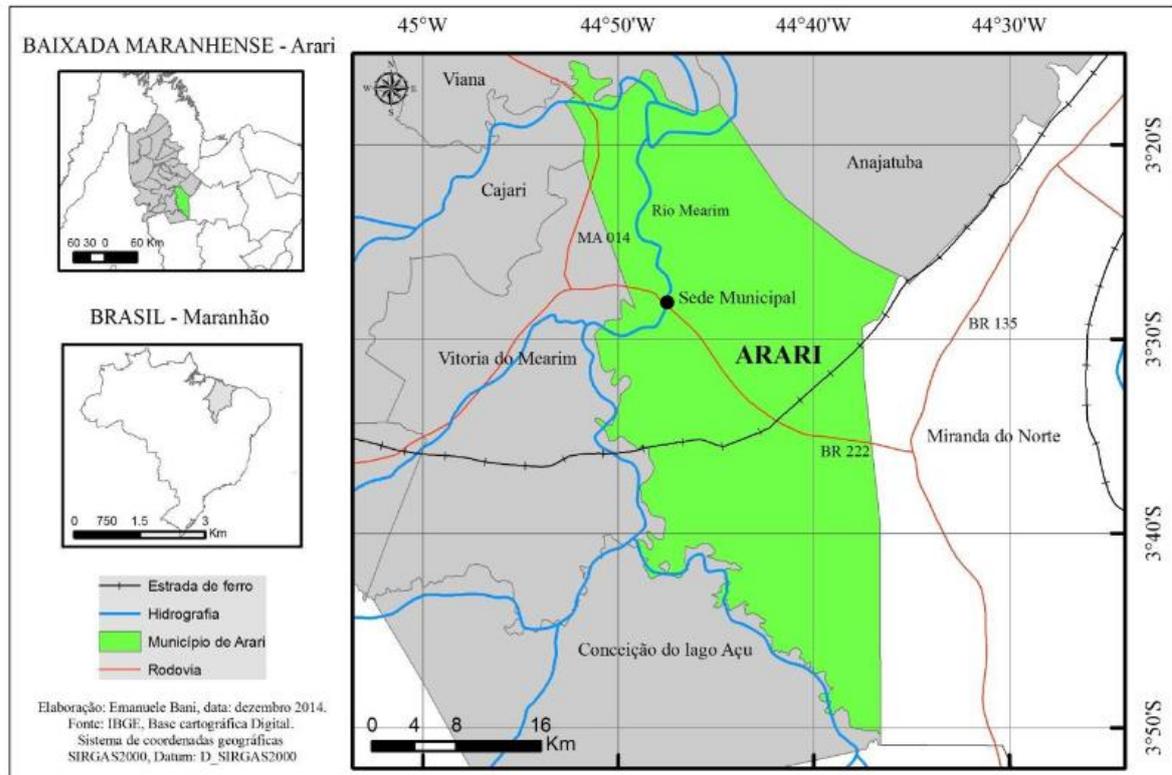
- Verificar a variação populacional entre machos e fêmeas ao longo do tempo
- Verificar a variação dos indivíduos nas diferentes classes de tamanho ao longo do tempo
- Dar subsídios para a conservação da espécie

## **3. METODOLOGIA**

### **3.1 Área de estudo**

O município de Arari localiza-se ao sul do equador, a leste da capital do Maranhão, integrando a microrregião da Baixada Maranhense e faz parte da mesorregião Norte Maranhense, apresentando 1.100,3 km<sup>2</sup> de área e limitando-se ao Norte com os municípios de Anajatuba e Viana; ao Oeste com os Municípios de Cajari e Vitória do Mearim; ao Sul, com os municípios de Conceição do Lago-Açu e São Mateus do Maranhão; a Leste, com os municípios de Matões do Norte e Miranda do Norte (CPRM SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2011; IMESC, 2013) (Fig.1).

Figura 1. Mapa de localização do município de Arari.



Fonte: IBGE (2014), Base cartográfica digital.

A pesquisa foi realizada no povoado de Arariaçu que fica localizado a 20,6 Km da sede do município. Os corpos aquáticos onde foram realizadas as capturas das espécime estudadas se localizam nas coordenadas S 03°38'38.2" W 044°45'23.2" (Ponto 1) e S03°38'37.5" W 044°45'23.2" (Ponto 2) e as capturas foram realizadas em pontos fixos que ficam distantes 1.800 Km entre si.

A área pertence a APA da Baixada Maranhense que é foi criada pelo Decreto nº 11.900 de 11 de julho de 1991 e é descrita como uma das sete regiões ecológicas do Estado do Maranhão (Amazônia, Cerrado, Cocais, Baixada Maranhense, Litoral, Chapadões e Planalto) (SUDEMA, 1970).

Apresenta uma área de 1.775.035,6 ha, abrange 23 municípios, possui o maior conjunto de bacias lacustres do Nordeste, as quais contribuem com elevada produtividade pesqueira, base de sustentação alimentar e de renda das populações locais. Nessa região, predominam terras planas, baixas e inundáveis com vegetação de manguezais, campos aluviais e flúvio-marinhos e matas de galeria. Seu complexo lacustre resulta das inundações

sazonais dos rios Pindaré, Pericumã, Mearim, Aurá e Turiaçu (COSTA-NETO *et al.* 2001/2002).

Há dois períodos sazonais a se considerar: um período de cheia, de janeiro a junho, quando os rios e lagos perenes transbordam inundando os campos e transformando-os em extensos lagos de pouca profundidade, e um período de seca, de julho a dezembro, quando os campos ficam mais secos, porém ainda com a presença de vários lagos perenes, que propiciam o aparecimento da vegetação, a qual é constituída principalmente por gramíneas e ciperáceas (COSTA-NETO *et al.* 2001/2002).

### 3.2 Procedimentos metodológicos

Os animais da espécie *P. geoffroanus* foram capturados em dois pontos de coleta através de armadilhas do tipo “Fyke nets” (LEGLER, 1960; VOGT 1980; CHESSMAN, 1986; VOGT & GUZMAN-GUZMAN 1988; IVERSON, 1989; TUCKER, 1994; TUCKER e MOLL, 1997; SPENCER, 2001; ELY, 2008; RIBEIRO 2009; RIBEIRO, 2015; SANTIAGO, 2016) na região de Arariaçu povoado da cidade de Arari (Fig.3; Fig.4).

Figura 3. *Phrynops geoffroanus* de Arariaçu, Maranhão.



Figura 4. Armadilhas Fyke nets utilizadas para captura de *Phrynops geoffroanus* em Arariaçu, Maranhão.



As coletas foram realizadas mensalmente no período hidrológico da seca devido as lagoas estarem com menores extensões e profundidade, já que no período chuvoso a profundidade das lagoas eram bem grandes impossibilitando a utilização do tipo de armadilha porque esta não pode ficar submersa, é necessário que parte da armadilha fique para fora da água para que os indivíduos capturados possam subir para respirar, portanto lagoas muito profundas impossibilitam a fixação das armadilhas no fundo da lagoa . As coletas sofreram pequenas alterações de acordo com o período chuvoso do ano. Sendo realizadas nos anos de 2014 a 2017, de 2014 e 2015 as coletas ocorreram nos meses de Maio a Setembro; em 2016 nos meses de Janeiro a Março e Julho a Dezembro; e também em Janeiro e Março de 2017.

Os pontos de coleta foram selecionados de acordo com o conhecimento local, dos pescadores da região, uma vez que esse estudo é pioneiro para área. As capturas foram realizadas durante dois dias consecutivos, as vistorias das armadilhas foram realizadas em dois intervalos de tempo entre as 6h e 10h e entre as 15h e 18h. Foram utilizadas duas armadilhas por ponto e estas eram iscadas com peixes dos próprios lagos que eram colocados dentro de frascos fechados com apenas pequenas aberturas para atração dos quelônios. Sendo que as iscas eram trocadas quando necessário durante as vistorias das armadilhas.

Após a captura, cada animal foi identificado com marcações permanentes seguindo uma numeração individual, fazendo um entalhe com o auxílio de uma lima chata nos escudos marginais da carapaça segundo Cagle (1939). Também foram pesados (em g) com o auxílio

de balanças (dinamômetros de mão) com capacidade para 1.000g e 5.000g com divisão de 50g e medidos (em cm) com paquímetro (precisão de 0,1cm) (CC-Comprimento de Carapaça, CP-Comprimento de plastrão, Comprimento da cauda).

A identificação do sexo foi realizada através de critérios preestabelecidos (tamanho e coloração dos animais, formato da carapaça e da cabeça, tamanho e distância pré-cloacal da cauda) por Pritchard e Trebbau (1984), Rueda-Almonacid *et al.* (2007) e Vogt (2008). Posteriormente, os animais eram liberados no mesmo local de coleta.

A estrutura populacional foi determinada pela contagem do número de machos e fêmeas e pela contagem de indivíduos em diferentes classes de tamanho capturados nos ambientes aquáticos durante o tempo de estudo. A razão sexual foi determinada a partir da razão da quantidade de indivíduos do sexo de maior frequência pela quantidade de indivíduos do sexo de menor frequência (RIBEIRO, 2014).

### 3.3 Análise de dados e aspectos éticos

Primeiramente foram determinadas as classes de tamanho com base em Vazzoler (1996), no qual foi identificado o intervalo existente entre o menor e o maior comprimento da carapaça (CC) registrado durante o estudo. O resultado foi dividido pelo número de classes de tamanho a ser adotado. Este número de classes de tamanho foi determinado a partir da fórmula proposta por Sturges (CHRISTMANN, 1978) por considerar adequadamente as particularidades da amostra quanto à amplitude de valores e seu tamanho:

$$N_c = 1 + (3,3 \times \log n)$$

$N_c$  = número de classes a ser utilizado

$n$  = número de indivíduos

Desse modo, as classes de tamanho (CT) foram determinadas e estão distribuídas no intervalo de 2,64 cm em oito categorias (I: 19-21,6 cm, II: 21,7-24,3 cm, III: 24,4-27cm, IV: 27,1-29,7cm, V: 29,8-32,4cm, VI: 32,5-35,1cm e VII: 35,2-37,8cm VIII:37.9-40,5cm).

Para determinar as diferenças no número de indivíduos capturados de ambos os sexos ao longo do período amostral e em diferentes classes de tamanho, foi utilizado o teste Qui-

Quadrado. Também foi usada ANOVA one-way para observar se as frequências de capturas por sexo mudaram ao longo dos anos.

Os testes estatísticos foram realizados através do software STATISTICA 6.0 software (STATSOFT, TULSA, OKLAHOMA, USA).

Esta pesquisa apresenta licença expedida pelo ICMBIO 14078 e do Comitê de Ética de Animais da Universidade Federal do Maranhão No. 005374/2010-0.

#### 4. RESULTADOS

Durante a pesquisa foram capturados 165 indivíduos adultos (98,8%) e dois juvenis (1,2%), sendo que dos adultos 68 eram machos (40,7%) e 97 fêmeas (58,1%). No ano de 2014 foram capturados 79 indivíduos, sendo que 45 (54,55%) eram fêmeas, 34 (32,23%) eram machos. No ano de 2015 foram capturados 46 animais, 29 (63%) fêmeas e 17 (37%) machos. Em 2016, foram capturados 16 fêmeas (59,3%) e 11 machos (40,7%) totalizando 27 indivíduos adultos e em 2017 foram capturados 7 fêmeas (53,8%), 6 machos (46,2%) e 2 juvenis totalizando 15 animais, sendo 13 adultos (Tab.1).

Tabela 1. Número de indivíduos adultos da espécie *Phrynops geoffroanus* capturados no povoado de Arariaçu, durante os anos de 2014 a 2017.

Ano	Macho N	Fêmea N	Juvenis N	Total por ano N	Macho %	Fêmea %	Juvenis N	Total por ano	
								N	%
2014	34	45	0	79	43	57	0	100	
2015	17	29	0	46	37	63	0	100	
2016	11	16	0	27	40,7	59,3	0	100	
2017	6	7	2	15	46,2	53,8	13,3	100	
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>97</b>	<b>2</b>	<b>167</b>	<b>40,7</b>	<b>58,1</b>	<b>1,2</b>	<b>100</b>	

O número de machos e fêmeas capturados por mês variou entre os anos. No ano de 2014 foi realizada amostragem nos meses de maio a setembro, com maior quantidade de animais sendo observada no mês de setembro para ambos os sexos, totalizando 62 indivíduos (Fig.5). No ano de 2015 foram realizadas capturas nos mesmos meses e verificado que o número de fêmeas foi maior em setembro com um total de 12 indivíduos, porém o maior número de machos ocorreu em julho com 8 animais (Fig.6).

Figura 5. Número de machos e fêmeas de *Phrynops geoffroanus* capturados no povoado de Arariaçu, ano de 2014.

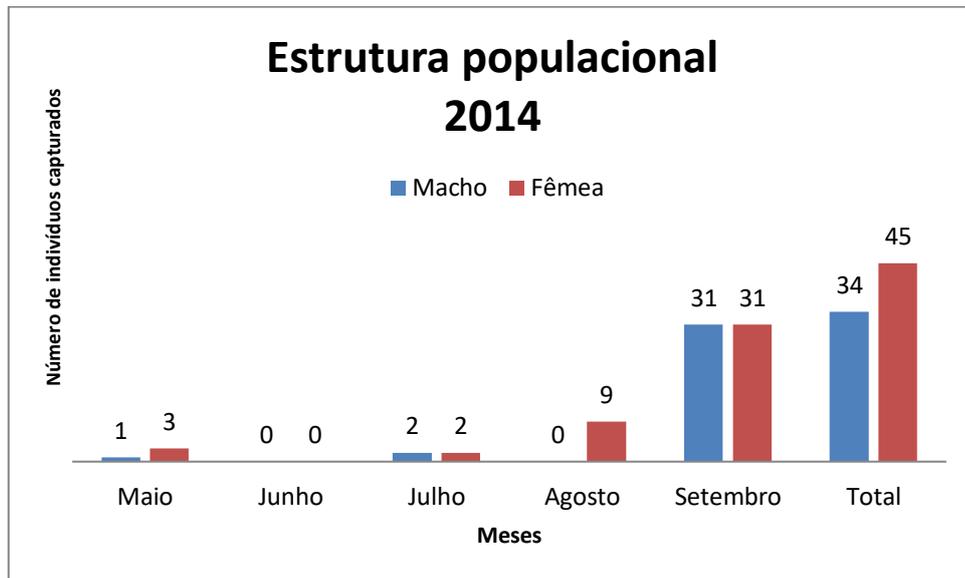
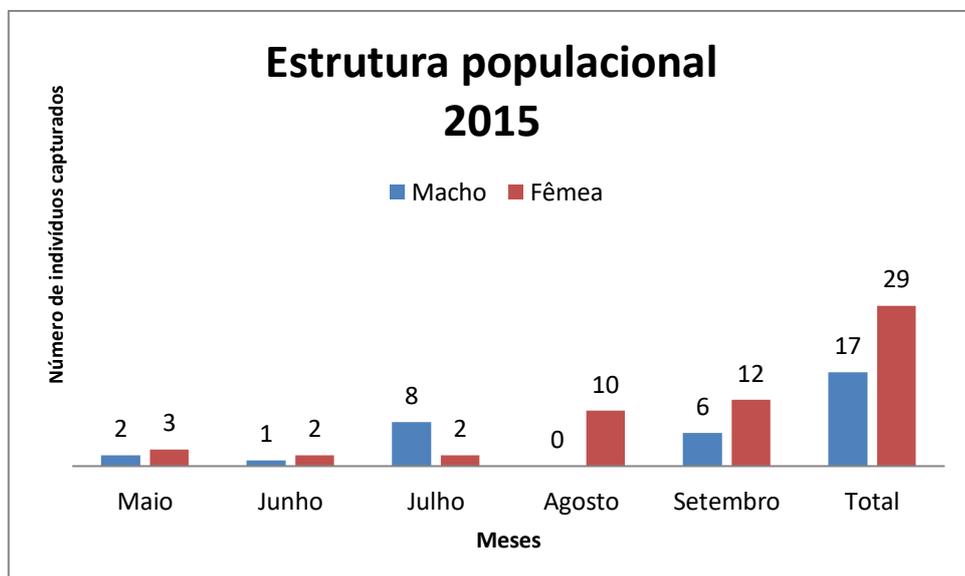


Figura 6. Número de machos e fêmeas de *Phrynops geoffroanus* capturados no povoado de Arariaçu, ano de 2015.



Em 2016, foram realizadas mais idas a campo que nos outros anos, porém houve meses que não foram capturados nenhum espécime como nos meses de janeiro, fevereiro, agosto e novembro; e meses que somente houve captura de fêmeas, como em outubro e dezembro (Fig.7). O mês que apresentou maior frequência de captura para ambos os sexos foi setembro com um total de 14 indivíduos. E no ano de 2017 foram realizadas duas idas a campo, nos meses de janeiro e março, sendo março o mês de maior frequência com 10 indivíduos capturados (Fig.8).

Figura 7. Número de machos e fêmeas de *Phrynops geoffroanus* capturados no povoado de Arariaçu, ano de 2016.

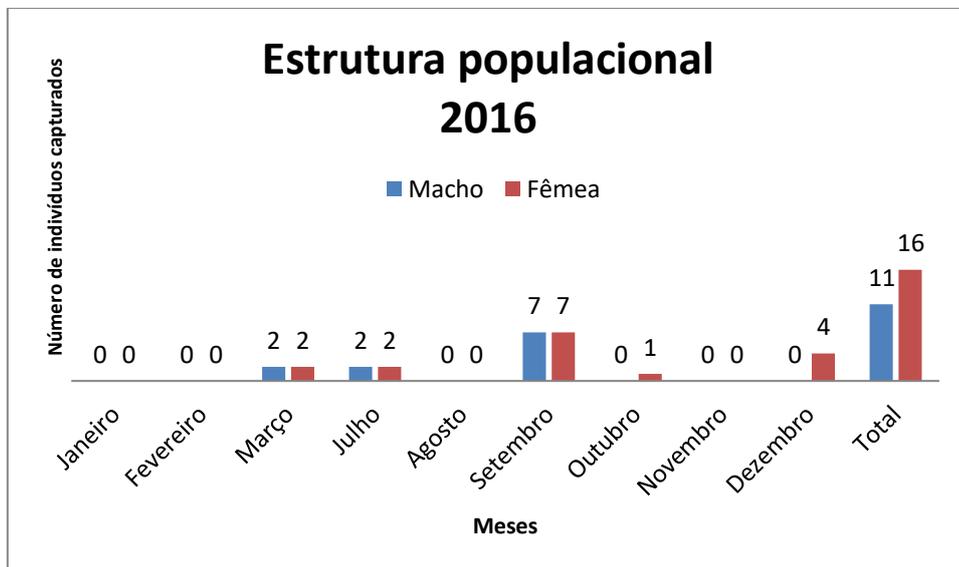
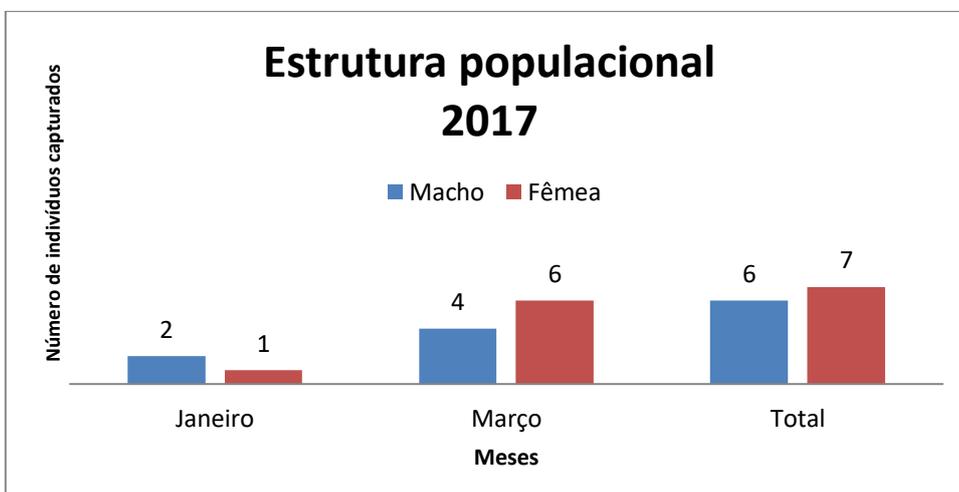


Figura 8. Número de machos e fêmeas de *Phrynops geoffroanus* capturados no povoado de Arariaçu, ano de 2017.



Baseando-se nesses dados de captura no povoado de Arariaçu de *P. geoffroanus*, a razão sexual geral foi 1,4♀:1♂, no ano de 2014 foi de 1,3 fêmeas para cada macho, no ano de 2015, de 1,7 fêmeas para cada macho, em 2016, 1,5 fêmeas por macho e no ano de 2017, 1,2 fêmeas para cada macho.

Na análise de variação de classes de tamanho dos indivíduos capturados durante os anos estudados foi verificado que os animais apresentaram medidas de comprimento de carapaça de 19 a 40,5 cm, as fêmeas apresentaram esta mesma variação e os machos variaram de 19,4 a 38 cm, com maior número de indivíduos observado nas classes III e IV para machos (27 e 24 indivíduos) e nas classes III, IV e V para fêmeas (21, 20 e 22 indivíduos, respectivamente). Também foi observado que não houve captura de indivíduos machos na classe VII e que eles estiveram em menor quantidade em classes de tamanhos menores e maiores e as fêmeas apresentaram tamanhos mais variados estando distribuídas em todas as classes de tamanhos (Fig.9).

Quando analisou-se por ano, no ano de 2014, os animais capturados apresentaram-se com medidas de comprimento de carapaça de 19 a 40,5 cm, as fêmeas também apresentaram-se com essa mesma variação e os machos apresentaram variações de 20 à 38 cm, com maior número de indivíduos observado na classe III em ambos os sexos (15 machos e 12 fêmeas). Não foram capturados machos pertencentes as classe VI,VII e VIII (Fig.10).

Figura 9. Variação por classe de tamanho de machos e fêmeas de *Phrynops geoffroanus* capturados no povoado de Arariaçu.

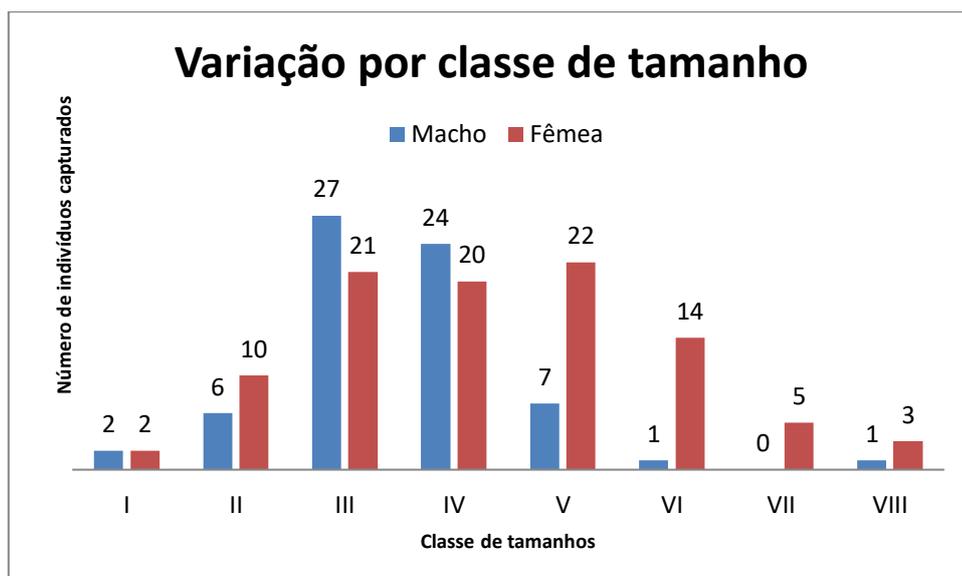
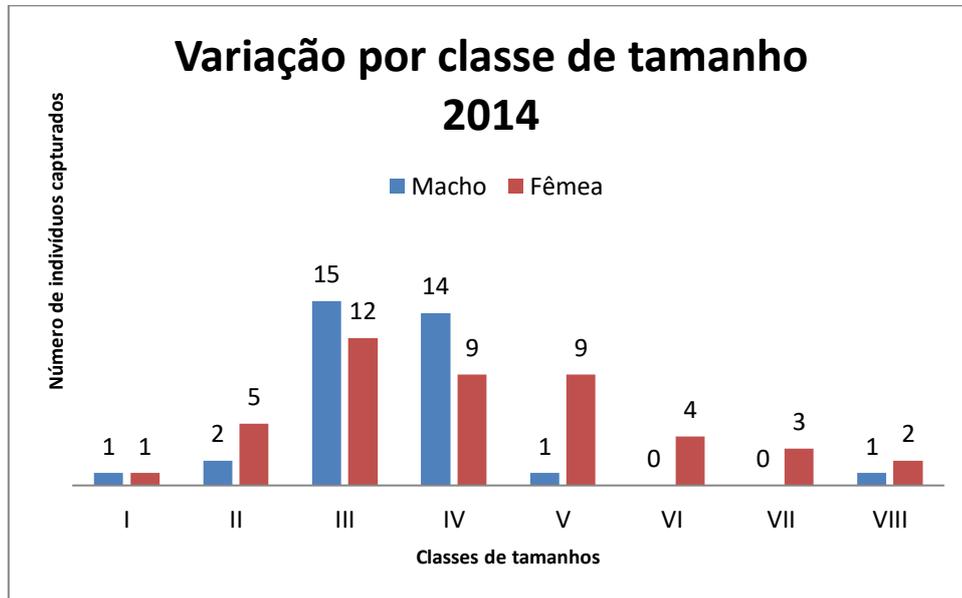
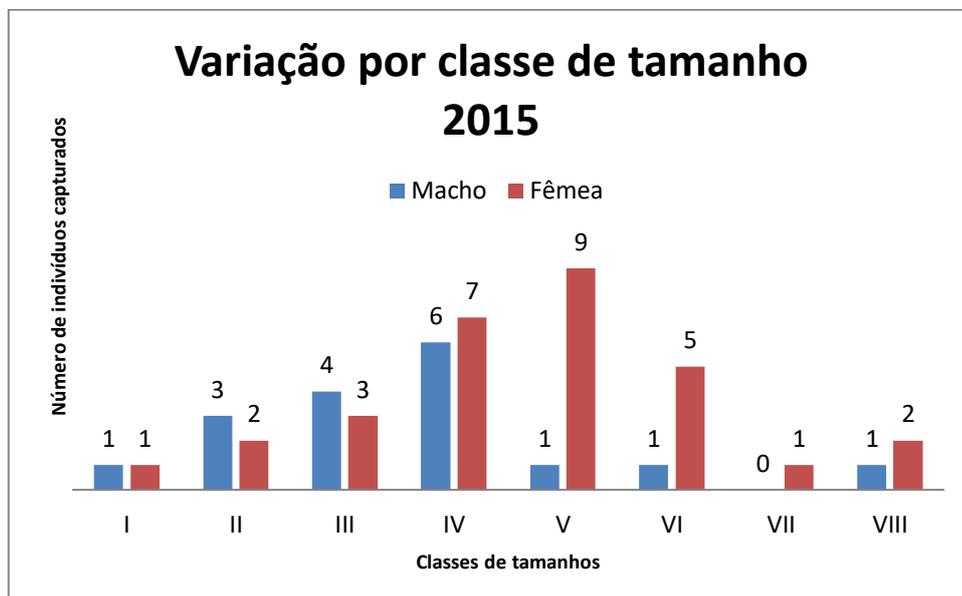


Figura 10. Variação por classe de tamanho de machos e fêmeas de *Phrynops geoffroanus* capturados no povoado de Arariaçu, ano de 2014.



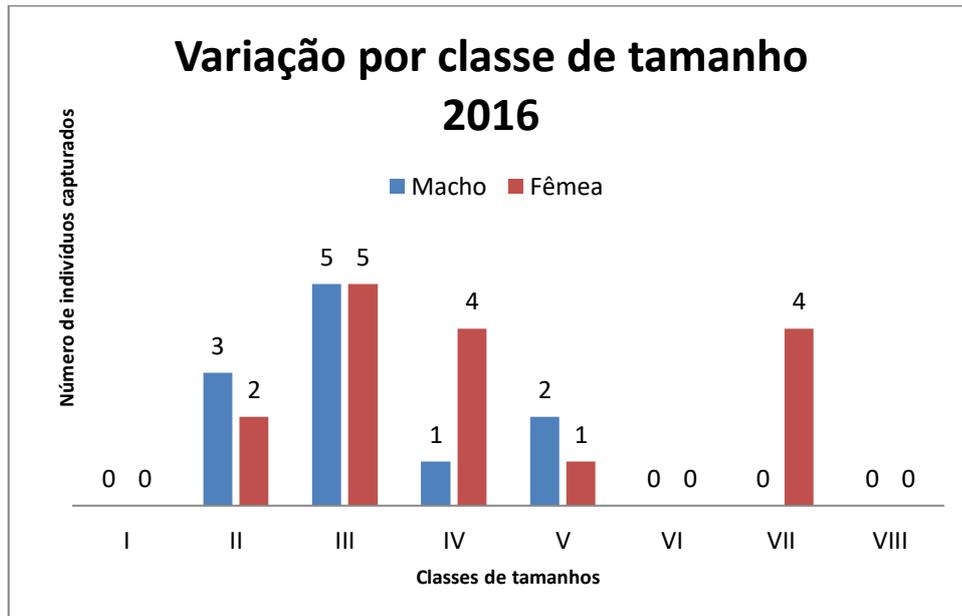
No ano de 2015 foram capturados indivíduos com tamanhos entre 19,4 a 38,7cm, sendo que os machos variaram de 19,4 a 33 cm e fêmeas de 20,1 a 38,7cm. Observou-se maior número de machos na classe IV e nenhum indivíduo na classe VII e maior número de fêmeas na classe V (Fig.11).

Figura 11. Variação por classe de tamanho de machos e fêmeas de *Phrynops geoffroanus* capturados no povoado de Arariaçu, ano de 2015.



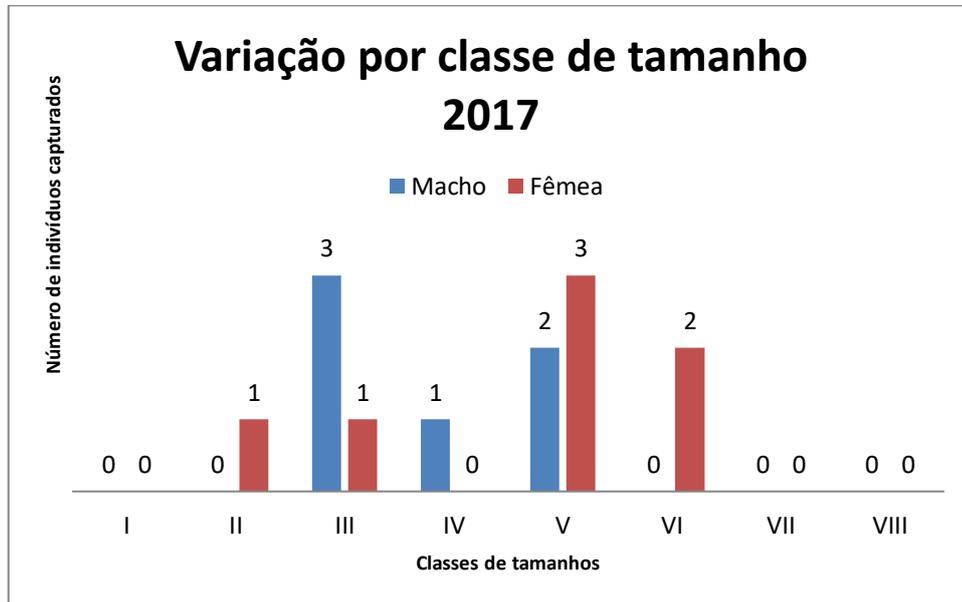
No ano de 2016 foram capturados indivíduos que mediram de 22,5 a 36,2 cm sendo que as fêmeas mediram de 22,5 a 36,2cm e machos de 23 a 31,7cm. A classe que apresentou maior número de fêmeas e machos foi a classe III. Porém, não foram capturados indivíduos nas classes I, VI e VIII e machos na classe VII (Fig.12).

Figura 12. Variação por classe de tamanho de machos e fêmeas de *Phrynops geoffroanus* capturados no povoado de Arariáçu, ano de 2016.



E no ano de 2017 foram capturados indivíduos que mediram de 22,5 a 36,2 cm, sendo que as fêmeas mediram de 22,5 a 36,2cm e machos de 23 a 31,7cm. Observou-se maior número de fêmeas na classe V e maior número de machos na classe III. Além disso, não foram capturados indivíduos nas classes I, VII e VIII, nem machos na classe II e VI e nem fêmeas na classe IV (Fig.13).

Figura 13. Variação por classe de tamanho de machos e fêmeas de *Phrynops geoffroanus* capturados no povoado de Arariaçu, ano de 2017.



Os dados do qui-quadrado mostraram que não houve diferença significativa na captura de machos e fêmeas ao longo dos anos (Fêmea-  $G1 = 3$ ;  $\chi^2 = 0,24$ ,  $p = 0,97$ ; Macho- $G1 = 3$ ,  $\chi^2 = 0,34$ ,  $p = 0,95$ ) e nem por classes de tamanho (Fêmea-  $G1 = 7$ ;  $\chi^2 = 9,3$ ,  $p = 0,22$ ; Macho-  $G1 = 7$ ,  $\chi^2 = 13,37$ ,  $p = 0,06$ ). E de acordo com o Anova *one-way* os resultados não mostraram diferenças significantes (machos-  $p=0,57$ ; fêmeas-  $p=0,31$ ), assim as frequências de capturas por sexo não mudaram ao longo dos anos.

## 5. DISCUSSÃO

A pesquisa verificou a presença de *P. geoffroanus* em Arariaçu, Baixada Maranhense, destacando que a área apresenta uma variedade de ambientes aquáticos, inclusive na época da seca com a permanência de muitos lagos, representando assim, um ambiente propício para a reprodução e a permanência da espécie na região. Barreto *et al.* (2010), no estudo que realizaram, sobre o mapeamento de áreas de ocorrência e aspectos de conservação de tartarugas de água doce no estado do Maranhão, verificaram a ocorrência desta espécie em outras localidades da Baixada como em Pinheiro, São Bento e Turilândia e Ribeiro (2014). Ribeiro *et al.* (2017) verificou o tipo de alimentação da espécie na região de Santa Helena.

Foi verificado que houve a diminuição da quantidade de indivíduos capturados durante os anos. Isto pode ser explicado pela influência antropogênica na região da Baixada através do

uso como recurso alimentar, captura durante a pesca, criação em cativeiro, impactos aos seus habitats devido a criação de grandes animais e outros. Na pesquisa de Oliveira (2010) foi constatado que indivíduos do mesmo gênero, da espécie *P. hilarii*, que viviam em um ambiente urbano seriam extremamente resistentes às pressões antrópicas e mesmo na presença de impactos antrópicos apresentaram parâmetros populacionais semelhantes aos das populações naturais de vida livre.

Constatou-se que até no ano em que o período de seca, no qual esperava-se capturar uma quantidade mais significativa já que os recursos aquáticos estão com menores quantidades de água e, limitados a algumas áreas, os indivíduos tendem a utilizar aquelas regiões sem se espalharem. Porém, foi encontrada uma população com maior número de indivíduos capturados (167 indivíduos) de *P. geoffroanus* quando comparada com a população estudada por Oliveira (2015) no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água em Brasília (20 indivíduos) e por Santana (2012) no Baixo São Francisco em Sergipe (77 indivíduos). O pequeno tamanho da população de *P. geoffroanus* amostrado por Oliveira (2015) pode ser atribuído a presença das espécies invasoras, que podem estar utilizando o mesmo recurso alimentar e por Santana (2012) pode ser devido aos processos ecológicos resultantes de fatores naturais ou de origem antrópica.

A frequência de captura foi maior durante o mês de setembro, houve predomínio de machos e fêmeas na classe de tamanho III e evidenciou-se que a população está se reproduzindo nos locais estudados, pois houve a presença de dois indivíduos juvenis (1,2%) de *P. geoffroanus*. No entanto, dentre os 167 animais capturados, foi verificado a presença de maior número de indivíduos adultos (98,8%). Essa baixa captura de animais bem pequenos, nos quais são considerados juvenis, pode ser atribuído ao tamanho e formato da malha das armadilhas, podendo ser ela seletiva a captura de indivíduos maiores e possibilitando a saída dos juvenis menores pela malha. Também pode ser explicado por taxas mais altas de predação de indivíduos mais jovens (VERDON & DONNELLY, 2005).

Porcentagem alta de captura de adultos e baixa de juvenis também foi observada em outras espécies, como por exemplo por Oliveira (2014) (95,1% de adultos e 4,9% de juvenis) e por Ribeiro (2009) (96,1% de adultos e 3,9% de juvenis) em *K. Scorpioides*, no Maranhão; por Bernardes (2011) (88,6% de adultos e 11,4% de juvenis) em *Podocnemis erythrocephala* e na mesma espécie estudada por Oliveira (2015) (95% de adultos e 5% de juvenis) no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água em Brasília. Já Santana (2012) obteve uma

porcentagem um pouco maior de juvenis de *P. geoffroanus* capturados (34%) no Baixo São Francisco em Sergipe quando comparada com essas outras pesquisas.

Nesse presente estudo as fêmeas apresentaram valores máximos de comprimento total da carapaça de 40,5 cm, e, os machos de 38 cm. Notou-se que os comprimentos totais foram maiores que no estudo de Ribeiro (2014) e Ribeiro *et al.*(2017) que apresentou 32,4 cm para machos e 39,9 cm para as fêmeas também na região da Baixada Maranhense, no estudo de Deconte (2013) que encontrou indivíduos com tamanhos de 30,5 cm para machos e 32,2 cm para fêmea e no de Bernard (2015) com machos com até 28,50 cm e fêmeas com 31,2 cm. Isto deve ter ocorrido devido a região da Baixada Maranhense, mais especificamente a região de Araiaçu, apresentar condições locais que favoreçam indivíduos maiores podendo estar relacionado com a disponibilidade de recursos e habitats aquáticos durante todo o ano já que os lagos dessa região permanecem cheios durante todo o ano e também isso pode ser um indicador de que a pressão de caça na região não parece ser tão grande quando comparada a outras áreas da região, permitindo assim que os indivíduos cresçam mais.

Em relação a diferença de captura entre machos e fêmeas da espécie, 40,7% eram machos e 58,1% fêmeas, demonstrando que o número de fêmeas é maior que o de machos. A maior frequência na captura de fêmeas em relação aos machos e indivíduos juvenis pode ser atribuída ao comportamento reprodutivo das fêmeas que estão em busca de locais para nidificação e em busca de alimentação para o período reprodutivo, se tornando assim mais disponíveis a captura (MARTINS E SOUZA, 2009; PERES, 2010).

No entanto, estudos realizados demonstraram uma proporção maior de machos em relação às fêmeas como no de Santana (2012) que obteve 68% de machos e 31,4% de fêmeas de *P. geoffroanus*, assim como Perrone (2012) em *P. sextuberculata* e Fachín-Terán e Vogt (2004) em *P. unifilis*. Segundo Perrone (2012) o elevado número de machos, pode ser decorrência de uma série de fatores, como: migração e uso diferenciado do ambiente entre os sexos, taxa de mortalidade diferenciada por sexo, e por fim, razão sexual dos filhotes desviada a favor dos machos. E Fachín-Terán e Vogt (2004) sugere que populações com altas proporções de machos adultos são consequência da taxa de mortalidade diferencial entre os sexos em função da coleta intensiva de fêmeas no período reprodutivo.

A população de *P. geoffroanus* apresentou uma razão sexual de 1,4 fêmeas para cada macho, diferindo do que foi encontrado por Oliveira (2015) que obteve para mesma espécie uma razão de quatro machos para cada fêmea, e de Bernardes (2011) e Santana (2012) para *P.*

*erythrocephala* que apresentaram uma razão sexual no rio Unini não diferente de 1:♂:1♀ e no rio Ayuanã apresentou uma razão sexual de 0,41 machos para cada fêmea, respectivamente.

## 6. CONSIDERAÇÕES PARA CONSERVAÇÃO

A Região da Baixada Maranhense tem um grande relevância ecológica devido sua heterogeneidade espacial, disponibilidade de habitats aquáticos em todo ano que favorecem a ocorrência da espécie *P.geoffroanus*. Por isso, é necessário monitoramento populacional a longo prazo para que seja realizado uma análise mais segura de conservação.

Além disso, há impactos antropogênicos na região que podem estar influenciando na dinâmica populacional da espécie, porém não é possível concluir isto, devido a baixa captura e os diferentes esforços amostrais durante os anos. Sendo assim, é importante dar continuidade ao monitoramento da espécie para que haja o acompanhamento das flutuações dos tamanhos populacionais e para verificação da estimativa populacional e dessa forma aprofundar o estudo de estrutura populacional. Além disso, como a Baixada Maranhense apresenta vários lagos que em época de cheia se estendem, muitas vezes formando extensas áreas alagadas, é necessário aumentar o esforço de captura nas áreas amostradas e realizar a comparação em diferentes períodos hidrológicos.

Os dados apresentados forneceram informações importantes de uma espécie de quelônio que é encontrada na Baixada Maranhense, as quais são fundamentais para a realização de futuros planos de manejo, estudos de longo prazo e ações de conservação. Juntamente com a pesquisa da estrutura populacional, que deve ser mais aprofundada ao longo do tempo com a avaliação de estimativa populacional e outros aspectos da biologia da espécie, é imprescindível o desenvolvimento de projetos de educação ambiental com a comunidade para sensibilização em relação a importância dos quelônios de água doce e de pesquisas de etnobiologia para verificar o uso da espécie como recurso alimentar na região e percepção da comunidade local em relação a espécie.

## 7. CONCLUSÃO

Foi verificado que não houve diferença significativa nas capturas de machos e fêmeas de *P.geoffroanus* na área de pesquisa durante os anos e nem em diferentes classes de tamanho,

capturou-se mais fêmeas do que machos em todos os anos e poucos indivíduos juvenis (1,2%), com razão sexual de  $1,4\text{♀}:1\text{♂}$ .

Foram capturados mais indivíduos no mês de setembro e maior número de indivíduos na classe III e IV para machos (27 e 24 indivíduos) e nas classes III, IV e V para fêmeas (21, 20 e 22 indivíduos, respectivamente).

Foi observado que os indivíduos apresentaram tamanhos bem maiores do que os encontrados em outras pesquisas com a espécie (19 a 40,5 cm) e não houve captura de indivíduos machos na classe VII, que estiveram em menor quantidade em classes de tamanhos menores e maiores quando comparados com as fêmeas. As fêmeas apresentaram tamanhos mais variados estando distribuídas em todas as classes de tamanhos.

## REFERÊNCIAS

BARRETO, L. N., LIMA, C. L. & BARBOSA, S. 2009. Observations on the ecology of *Trachemys adiutrix* and *Kinosternon scorpioides* on Curupu island, Brazil. *Herpetological Review*, v. 40, n. 3, p. 283–286.

BARRETO, L.N., RIBEIRO, L.E.S, RIBEIRO, A.B.N, AZEVEDO, R.R., TAVARES, D.L., ABREU, J.M.S., CUTRIM, N.B. 2010. Mapeamento de Áreas de Ocorrência e aspectos de conservação de tartarugas (*Chelonia*) de água doce no Estado do Maranhão, Brasil. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, v. 23, p. 47-54.

BERNARDES, V. C. D. Estrutura populacional de *Podocnemis erythrocephala* (Testudines, Podocnemididae) no rio Unini, Amazon as, Brasil. 63 f. Dissertação (Mestrado) -INPA , Manaus, 2011 .

BÉRNILS, R. S.; H. C. COSTA (org.) 2011. Brazilian reptiles – List of species. Accessible, em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acesso em 05/08/2016

BOUR, R. E PAULER, I. 1987. Identité de *Phrynops vanderhaegei* Bour 1973 et des espèces affines. *Mésogée*, 47:3-23.

BRITES, V.L.C. 2002 Hematologia, bioquímica do sangue, parasitologia, microbiologia, algas epizoárias e histopatologia de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) (Testudines, Chelidae), expostos a diferentes influências antrópicas no rio Uberabinha, Minas Gerais. 196 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Unisidade Federal de São Carlos.

BUONONATO, M.; BUONONATO, V. 2005. Quelônios. Disponível em: <http://www.bioterium.com.br/> Acesso em 07/08/2016.

CAGLE, Fred R. 1939. A system of marking turtles for future identification. *Copeia*, v. 1939, n. 3, p. 170-173.

CHRISTMANN, R.U. 1978. *Estatística Aplicada*. 2.ed. São Paulo: Edgar Blücher, p. 454.

COPE, E. D. 1870. Seventh contribution to the herpetology of tropical America. Proceedings of the American Philosophical Society, v. 11, p. 147-169.

COSTA-NETO, J. P.; BARBIERI, R.; IBÁÑEZ, M. S. R.; CAVALCANTE, P. R. S. & PIORSKI, N. M. 2001/2002. Limnologia de três ecossistemas aquáticos característicos da Baixada Maranhense. Bol. Lab. Hidrobiologia, v. 14;15, n. 1, p. 19-38.

DECONTE, M. R.; BRITES, V. L. C. de. Impacto antrópico na dieta do cágado-de-barbicha ( *Phrynops geoffroanus* - Testudines, Chelidae) no rio Uberabinha, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR , Umuarama, v. 16, n. 2, p. 209-210, 2013.

DUMÉRIL, A.M.C and BIBRON, G. 1835. Erpétologie Générale ou Histoire Naturelle Complète des Reptiles. Tome Second. Paris: Roret, p. 680.

EMYSTEM. WORLD TURTLE Database, 1999. Disponível em: <http://emys.geo.orst.edu/>. Acesso em 10/05/2016.

ERNST, C. H. & BARBOUR, R. W. 1989. Turtles of the world. Washington, DC: Smithsonian Institution Press. 313 p.

FÁCHIN- TERÁN, A.; VOGT, R. C. E SOARES, M. F. G. S. 1994. Alimentacion de tres especies de tortugas Chelidae en Costa Marques, Rondonia, Brasil. Boletim de Lima, v. XVI, n. 91-96, p. 409- 416.

FACHÍN-TERÁN, A. E VOGT, R. C.. Estrutura populacional, tamanho e razão sexual de *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemidae) no rio Guaporé (RO), norte do Brasil. Phyllomedusa, 2004; 3(1): 29-42.

FACHÍN-TERÁN, A., VOGT, R. C. E THORBJARNARSON, J. B.. Estrutura populacional, razão sexual e abundância de *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Podocnemidae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil. Phyllomedusa, 2003; 2(1): 43-63.

GIBBONS, J. W. 1990. Sex Ratios and Their Significance among Turtle Populations. in J. W. Gibbons, editor. Life History and Ecology of the Slider Turtle. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C. Capítulo 14. pp 171-182.

GIBBONS, J. W.. Sex ratios in turtles. Researches on Population Ecology, 1970;12:252-254.

- GIBBONS, J.W.; TINKLE, D. W. 1969. Reproductive variation between turtle populations in a single geographic area. *Ecology*. V. 50, p. 340-341.
- GRAY, J.E. 1856. Catalogue of Shield Reptiles in the Collection of the British Museum. Part I. Testudinata (Tortoises). British Museum, London, p. 79.
- IVERSON, J. B. 1992. A Revised Checklist with Distribution Maps of the Turtles of the World. Edited by the author (privately printed), Indiana, USA, 363pp.
- LEBRETON, J.D.; K.P. BURNHAM; J. CLOBERT & D.R. ANDERSON. 1992. Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: a unified approach with case studies. *Ecological Monographs*. v. 62, n. 1, p. 67-118.
- LUEDERWALDT, H. 1926. Os chelonios brasileiros com a lista das espécies do Museu Paulista. *Rev. Mus. Paulista, Sao Paulo*. v.14, p. 408-468
- MCCORD, W. P., M. JOSEPH-OUNI e W. W. LAMAR. 2001. A taxonomic reevaluation of *Phrynops* (Testudines: Chelidae) with the description of two new genera and a new species of *Batrachemys*. *Revista de Biología Tropical* v. 49, p. 715–764.
- MEDEM, F., 1960. Contribuciones al conocimiento sobre la ecología y distribución geográfica de *Phrynops* (*Batrachemys*) *dahli*. (Testudinata, Pleurodira, Chelidae). *Caldasia*, v. 9, n.45, p. 467 – 489.
- MIKAN, J.C. 1820. *Delectus Florae et Faunae Brasiliensis*. Antonii Strauss. Wien. p. 54.
- MOLINA, F. B. 1989. Observações sobre a biologia e comportamento de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae). Dissertação de mestrado Universidade de São Paulo, Brasil, p. 185.
- OLIVEIRA, C. C. Monitoramento de *Kinosternon scorpioides* (Chelonia: Kinosternidae): Estrutura populacional e razão sexual na Ilha de Curupu, Maranhão, Brasil. 32 f. Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Maranhão, 2014.
- OLIVEIRA, G. D. Estimativa populacional e estratégia de manejo de *trachemys scripta elegans* (chelonía) no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília. 36 f. Monografia (Graduação)– Curso de Ciências Ambientais, Universidade de Brasília, 2015.
- PETERS, W. K. H.; CARL, H. 1870. *Platemys tuberosa*, eine neue Art von Schildkröten aus British-Guiana. *Mon. Königl. Akad. Wiss. Berlin*, v. 1870, p. 311-313.

- PEZZUTI, C. B., 1998. Ecologia reprodutiva da laçá, *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Pelomedusidae) na RDSM, Amazonas, Brasil. Dissertação de Mestrado Não-publicada. Instituto de Pesquisa Nacional da Amazônia! Fundação Universidade do Amazonas, Brasil.
- POUGH, F. H. JANIS, C. M E HEISER, B., 2003. Testudines; Ectotermia: um acesso de baixo custo à vida. In: A Vida dos Vertebrados. Terceira Edição. Atheneu Editora São Paulo Ltda., São Paulo. 699 pp.
- PRITCHARD, P.C.H.; TREBBAU, P. 1984. Turtles of Venezuela. Society for the study Amphibians and Reptiles. Contributions to Herpetology, n.2, 403p.
- RHODIN, A. G. J., R. A. MITTERMEIER e R. MCMORRIS. 1984. *Platemys macrocephala*, a new species of chelid turtle from Central Bolivia and the Pantanal region of Brazil. Herpetologica, v. 40, n.1, p. 38–46.
- RHODIN, ANDERS G.J. AND MITTERMEIER, RUSSELL A. 1983. Description of *Phrynops williamsi*, a new species of chelid turtle of the South American *P. geoffroanus* complex. In: Rhodin, A.G.J. and Miyata, K. (Eds.). Advances in Herpetology and Evolutionary Biology. Essays in Honor of Ernest E. Williams. Cambridge, MA: Museum of Comparative Zoology, p. 58–73.
- RIBAS, E. R.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2002. Distribuição e habitat das tartarugas de água-doce (Testudines, Chelidae) do Estado do Paraná, Brasil. Biociências, v. 10, n. 2, p. 15-32.
- RIBEIRO, L. E. S. 2009. Análise da estrutura populacional e conservação de espécies de tartarugas em zona costeira do estado do Maranhão. 62 f. Monografia (Graduação) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal do Maranhão, 2009.
- RIBEIRO, L. E. S. Biologia de *Phrynops geoffroanus*(Schweigger, 1812) (Chelidae) na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, Brasil. 76 f.Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, 2014.
- RIBEIRO, L. E. S.; UTTA, A. C. S.; BARRETO, L.. Diet of *Phrynops geoffroanus* (Schweigger 1812) (Chelidae) in an Environmental Protection Area in the Amazon Region of Maranhão State, Brazil. Herpetological Conservation and Biology 12(2):556–564.

RUEDAS-ALMONACID, J.V., J.L. CARR, R.A. MITTERMEIER, J.V. RODRÍGUEZ-MAHECHA, R.B. MAST; R.C. VOGT, A.G.J. RHODIN, J. de LA OSSA-VELÁSQUEZ, J.N. RUEDA e C.G. MITTERMEIER. 2007. Lastortugas y loscocodrilianos de los países andinos del trópico. Série de guías tropicales de campo N°6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. p. 538.

SANTANA, D. O. Dieta, dinâmica populacional e ectoparasitas de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) (Testudinata, Chelidae) do baixo São Francisco, Poço Redondo, SE; 109 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação)– Universidade Federal de Sergipe, 2012.

SCHNEIDER, J. G. 1783 Allgemeine Naturgeschichte der Schildkröten: nebst einem systematischen Verzeichnisse der einzelnen Arten. Müller.

SCHNEIDER, J.G. 1783. Allgemeine Naturgeschichte der Schildkröten, nebst einem Systematischen Verzeichnisse der einzelnen Arten. Müller, Leipzig. xlviii + 364 p.

SCHNEIDER, J.G. 1792. Beschreibung und Abbildung einer neuen Art von Wasserschildkröte nebst Bestimmungen einiger bisher wenig bekannten fremden Arten. Schriften der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin. v. 10, p. 259-283

SCHNEIDER, L.; FERRARA, C.; VOGT, R. C. E SANTOS-JÚNIOR, L. B. 2009. Geographic distribution. *Rhinoclemmys punctularia*. Herpetological Review, v. 40, n. 2, p. 236.

SCHWEIGGER, AUGUSTUS F. 1812. Prodrömus monographiae Cheloniorum. Königsberger Archiv für Naturwissenschaft und Mathematik v. 1, p. 271–368.

SOUZA, F. L.; ABE, A. S. 2000. Feeding ecology, density and biomass of the freshwater turtle, *Phrynops geoffroanus*, inhabiting a polluted urban river in south-eastern Brazil. Journal of Zoology, v. 252, n. 4, p. 437-446.

SOUZA, F. L.; RAIZER, J.; COSTA, H. T. M. E MARTINEZ, F. I. 2008. Dispersal of *Phrynops geoffroanus* (Chelidae) in an urban river in Central Brazil. Chelonian Conservation and Biology, v. 7, n. 2, p. 257-261.

SOUZA, F.L. 2004. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). Phyllomedusa v. 3, n. 1, p. 15-27.

SPENCER, R.J. 2001. The Murray River Turtle, *Emyduramacquarii*: population Dynamics, Nesting Ecology and Impact of the Introduced red Fox, *Vulpes vulpes*. Degree of Philosophy in the School of Biological Sciences, University of Sydney, p. 209.

SPIX, J.B. von. 1824. *Animalia nova; sive, Species novae Testudinum et Ranarum, quas in itinere per Brasiliamannis 1817-20 collegit et descripsit*. F.S. Hübschmann, München. iv + 53 pp.

STATSOFT, INC. 2001. Statistica (data analyses software system) version 7.0.  
[www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).

TERAN, A. F.; R. C. VOGT e M. F. S. GOMEZ. 1995. Food habits of an assemblage of five species of turtles in the Rio Guapore, Rondonia, Brazil. *Journal of Herpetology*, Columbus, v. 29, n. 4, p. 536-547.

TORRES, D. F.; OLIVEIRA, E. S.; ALVES, R. R. N. E VASCONCELLOS, A. 2009. Etnobotânica e etnozootologia em unidades de conservação: uso da biodiversidade na APA de Genipabu, Rio Grande do Norte, Brasil. *Interciencia*, v. 34, n. 9, p. 623-629.

TUCKER, J. K. 1994. An "easy" method to remove common snapping turtles (*Chelydra serpentina*) from Legler hoop traps. *Herpetological Review*, v. 25, n. 1, p. 13.

TUCKER, J. K.; MOLL, D. 1997. Growth, reproduction, and survivorship in the red-eared turtle. *Trachemys scripta elegans*, in Illinois, with conservation implications. *Chelonian Conservation and Biology*, v. 2, p. 352-357.

VANZOLINI, P. E. 1994. On the distribution of certain south american turtles (Testudines: Testudioidae e Chelidae). *Smithsonian Herpetological Information Service*, v. 97, p. 1-10.

VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M. e VITT, L. J. 1980. Répteis das caatingas. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências.

VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá, EDUEM, SBI.

VOGT, R. C. 2008. *Tortugas da Amazônia*. 1. ed. Lima: Biblos, v. 1. p.80-83.