



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS**  
**MESTRADO E DOUTORADO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS**

**ALUÍSIO VASCONCELOS DE CARVALHO**

**Infecção Experimental em *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae) e Importância Social da Espécie no Rio Javaés, Tocantins, Brasil**

**PALMAS-TO**

**2016**

**ALUÍSIO VASCONCELOS DE CARVALHO**

**Infecção Experimental em *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae) e Importância Social da espécie no Rio Javaés, Tocantins, Brasil.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Tocantins como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, área de concentração em Biodiversidade e Recursos Naturais, para a obtenção do título de Mestre.

Prof(a). Dr(a). Adriana Malvasio

Orientadora

Prof(a) Dr(a) Lúcio André Viana Dias

Co-orientador

PALMAS-TO

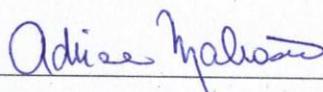
2016

Termo de Aprovação

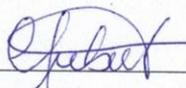
Alúcio Vasconcelos de Carvalho

INFECÇÃO EXPERIMENTAL EM *PODOCNEMIS EXPANSA* (TESTUDINES,  
PODOCNEMIDIDAE) E IMPORTÂNCIA SOCIAL DA ESPÉCIE NO RIO JAVAÉS,  
TOCANTINS, BRASIL

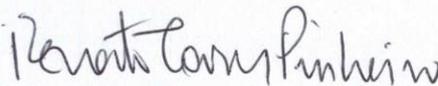
BANCA EXAMINADORA:



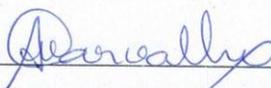
Prof(a). Dr(a). Adriana Malvasio (Orientadora-UFT)



Prof(a). Dr(a) Carla Simone Seibert (Professora da UFT)



Prof. Dr. Renato Torres Pinheiro (Participante externo)



Alúcio Vasconcelos de Carvalho (Aluno)

Palmas-TO, 19 de setembro de 2016.

## FICHA CATALOGRÁFICA

I

C257i  
2016  
Carvalho, Aluísio Vasconcelos de. 1989 -  
Infecção experimental em Podocnemis expansa (Testudis,  
Podocnemididae) e importância social da espécie no Rio Javaes,  
Tocantins - Brasil/ Aluísio Vasconcelos de Carvalho. Palmas, TO.  
2016.  
57 f. : il color.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Adriana Malvasio.

Dissertação (mestrado em Ciências do ambiente) – Universidade  
Federal do Tocantins – Campus Universitário de Palmas do  
Tocantins.

1. Expansa Sauroplasma sp 2. Sanguessuga – Café da roça 3.  
Rio Javae - Conservação. I. Malvasio, Adriana II. Título.

CDD. 628

Bibliotecária Responsável  
Cristian Melo da Silva Mendes  
CRB 2/1043

*Dedicatória*

Á toda minha família.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, sem Ele não conseguiria avançar essa etapa da vida.

A minha família, pelo apoio, carinho e amor.

À minha esposa Larissa pelo companheirismo, paciência e por muitas vezes me ajudar a buscar meus sonhos e sonhar comigo.

Aos entes que já se foram mas fizeram parte da minha vida e me ajudaram a crescer e vencer na vida em especial a minha bisavó materna Maria Valadares Vasconcelos (*in memoriam*) e meu pai Paulo Roberto Carnelós (*in memoriam*).

À professora Adriana Malvasio por me orientar, pela compreensão de alguns problemas durante o curso, pela enorme paciência, incentivo e por compartilhar sua experiência de vida profissional que serviu de modelo para minha vida.

Ao professor Lúcio Viana por me orientar, pela paciência, desabafos e por me entender nos problemas difíceis durante a jornada do curso, pela experiência ímpar que tens me dado e pela amizade.

Ao grupo de pesquisa CroQue (Quelônios e Crocodilianos da Região Norte) em especial aos meus queridos e inestimáveis colegas, Thays, Glennya, Amanda, João Paulo Haiany, Marina, Milene, Avanilson, Ângelo, Dayse e Cláudio, por toda ajuda na execução do trabalho, pela companhia, paciência e pelos momentos descontraídos durante as viagens.

Aos motoristas, Elias (o melhor motorista da UFT) e Alberico pela disponibilidade em ajudar nas atividades de campos e proporcionar momentos únicos de descontração.

Ao Professor Tarso, que sempre buscou facilitar minha ida à campo, me auxiliando em toda parte logística. Meus sinceros agradecimentos.

A todos os meus companheiros da pós-graduação.

Aos trabalhadores do Centro de Pesquisa Canguçu, Roberto, Maria, Chico e outros, pelo auxílio e acolhimento.

Aos companheiros de trabalho do IESC/Faculdade Guaraf pelo apoio e companheirismo em especial aos professores Ana Paula, Luíza, Júlio Cesar e Liberta Lamarta.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, por proporcionar crescimento intelectual.

A Capes pela concessão da bolsa do Mestrado.

Ao Sisbio pela concessão da licença para execução da coleta de dados.

A todos que me ajudaram, direta ou indiretamente e torceram por esta conquista.  
Muitíssimo Obrigado!

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	v
RESUMO GERAL .....	vvi
ABSTRACT .....	viii
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO GERAL.....	1
1.1 - ASPECTOS GERAIS DOS QUELÔNIOS.....	1
1.2 – CARACTERIZAÇÃO DA ESPÉCIE <i>P. EXPANSA</i> .....	2
1.3 - ASPECTOS GERAIS DO PARASITISMO EM RÉPTEIS.....	3
1.3.1 <i>Sauroplasma</i> .....	4
1.4 OS QUELÔNIOS E A IMPORTÂNCIA SOCIOAMBIENTAL.....	5
1.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	7
CAPÍTULO 2 - INFECÇÃO EXPERIMENTAL DE <i>SAUROPLASMA SP</i> EM FILHOTES DE <i>PODOCNEMIS EXPANSA</i> .....	12
2.1 – INTRODUÇÃO.....	12
2.2 – OBJETIVO GERAL .....	13
2.2.1 – Objetivos específicos.....	13
2.3 - METODOLOGIA .....	14
2.3.1 – Área de estudo.....	14
2.3.2 – Captura, marcação e coleta de sangue de <i>P. expansa</i> e sanguessugas .....	15
2.2.3 – Transmissão experimental .....	17
2.2.4 – Análises estatísticas .....	18
2.4 - RESULTADOS.....	19
2.4.1 - Prevalência.....	19
2.4.2 - Transmissão experimental.....	20
2.4.3 – Parasitemia.....	20
2.5 – DISCUSSÃO .....	21
2.6 – CONCLUSÕES.....	23
2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
CAPÍTULO 3 - IMPORTÂNCIA SOCIAL DE <i>PODOCNEMIS EXPANSA</i> (TESTUDINES, <i>PODOCNEMIDIDAE</i> ) NO RIO JAVAÉS, TOCANTINS, BRASIL.....	32
3.1 - INTRODUÇÃO .....	32
3.2 – OBJETIVO GERAL .....	33
3.2.1 – Objetivos específicos.....	33

<b>3.3 - METODOLOGIA .....</b>	<b>33</b>
3.3.1 - Área de estudo .....	33
3.3.2 – Coleta de dados .....	34
3.3.3 – Análise de dados .....	35
<b>3.4 – RESULTADOS .....</b>	<b>35</b>
3.4.1 – Perfil socioeconômico dos entrevistados.....	35
3.4.2 – Consumo de quelônios no Assentamento Café da Roça.....	37
3.4.3 – Usos diversos de quelônios no Assentamento Café da Roça.....	39
3.4.4 – Observação direta dos entrevistados quanto a saúde dos animais capturados .....	40
3.4.5 – Percepção ambiental acerca dos projetos de conservação dos quelônios da região.....	40
<b>3.5 – DISCUSSÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>3.6 -CONCLUSÕES .....</b>	<b>46</b>
<b>3.7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>47</b>
<b>4- CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>51</b>
<b>4- APÊNDICES.....</b>	<b>52</b>
4.1 -APÊNDICE 1 – Dados biométricos dos exemplares adultos de <i>Podocnemis expansa</i> capturados e sanguessugas parasitadas por animal .....	52
4.2 -APÊNDICE 2 – Questionário aplicado no Assentamento Café da Roça .....	53
4.3 -APÊNDICE 3 – Declaração de cessão de direitos de uso de imagem e som .....	57
4.4 APÊNDICE 4 - Autorização do comitê de Ética Animal da UFT para experimentação animal.....	58
4.5 – APÊNDICE 5 - Licença Sisbio. ....	59

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – <i>Podocnemis expansa</i> (Tartaruga da Amazônia). Foto: Aluísio Vasconcelos.	3
<b>Figura 2</b> - Reprodução de <i>Sauroplasma sp</i> através de fissão binária ou brotamento Adaptado de DU TOIT, 1938 .....	4
<b>Figura 3</b> - Centro de Pesquisa Canguçu-CPC. Foto: Aluísio Vasconcelos. ....	14
<b>Figura 4</b> - Coleta de Sanguessugas (A), Sanguessugas parasitando uma Tartaruga (B), Sanguessuga <i>Unoculubranchiobdella expansa</i> (C e D). ....	16
<b>Figura 5</b> - Tanques dos filhotes. ....	17
<b>Figura 6</b> - Sanguessuga em Filhote de <i>P. expansa</i> . Foto: Aluísio Vasconcelos.....	18
<b>Figura 7</b> - Relação massa corporal com a presença de sanguessugas em indivíduos adultos da amostra pesquisada.....	19
<b>Figura 8</b> - Prevalência de <i>Sauroplasma</i> em filhotes de <i>P. expansa</i> no período de maio a dezembro de 2015.....	20
<b>Figura 9</b> – <i>Sauroplasma sp</i> em filhotes de <i>P. expansa</i> (A e B).....	20
<b>Figura 10</b> - Localização da área de estudo, com destaque em vermelho para extensão aproximada do assentamento Café da Roça. Fonte: Google Earth.. ....	34
<b>Figura 11</b> - Renda Familiar dos entrevistados no Assentamento Café da Roça.....	36
<b>Figura 12</b> - Entrevista com moradores do Assentamento Café da Roça. Foto: Aluísio Vasconcelos.....	36
<b>Figura 13</b> - Escolaridade de todos os entrevistados do Assentamento Café da Roça. ....	37
<b>Figura 14</b> - Consumo de <i>P. expansa</i> nas praias do rio Javaés.....	37
<b>Figura 15</b> - Ovos de <i>P. expansa</i> . Foto: Aluísio Vasconcelos. ....	38
<b>Figura 16</b> - Consumo de quelônios no Assentamento Café da Roça.. ....	38
<b>Figura 17</b> - Uso do casco para decoração, Faz. Praia Alta, Lagoa da Confusão-TO. Foto: Aluísio Vasconcelos.. ....	39
<b>Figura 18</b> - Banha de Tartaruga da Amazônia. Foto: Aluísio Vasconcelos.. ....	40

## RESUMO GERAL

CARVALHO, Aluísio Vasconcelos. **Infecção Experimental em *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae) e Importância Social da espécie no Rio Javaés, Tocantins, Brasil.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) – Universidade Federal do Tocantins, UFT. Palmas - TO. 2016.

A espécie *Podocnemis expansa* possui grande importância para as comunidades tradicionais e indígenas da região amazônica. Possui o título de maior quelônio de água doce da América do Sul podendo chegar a pesar até 60 kg, animal predominantemente herbívoro podendo aceitar carne e peixe em sua dieta quando em cativeiro. Assim como outros organismos, são suscetíveis a diversos parasitas, sendo os endoparasitos mais frequentes os nematóides, trematóides, monógenos, cestóides e protozoários e dentre os ectoparasitas, os hirudíneos. Esta pesquisa tem como objetivo verificar a transmissão experimental dos hemoparasitos *Haemogregarina sp.* e *Sauroplasma sp.* para *Podocnemis expansa* mediante repasto da sanguessuga *Unoculubanchiobdella expansa*, bem como a importância social do quelônio no rio Javaés, Tocantins. Foram capturados 37 exemplares de *P. expansa*, sendo 17 adultos e 20 filhotes recém eclodidos, porém 11 filhotes foram a óbito durante o experimento. As sanguessugas encontradas foram retiradas dos animais com o auxílio de uma espátula e identificadas através de caracteres morfológicos em estereomicroscópio (40x). Foram visualizadas 454 sanguessugas da espécie *Unoculubanchiobdella expansa*, em 17 animais capturados no rio Javaés. Os indivíduos capturados apresentaram prevalência de 100% quanto ao parasitismo por sanguessugas e 64,7% da população estudada estava parasitada por *Sauroplasma sp.* A intensidade de sanguessuga foi significativamente correlacionada com o índice de condição corporal ( $n = 17$ ;  $r_s = 0.812$ ;  $p \leq 0.001$ ). Não houve correlação significativa entre a prevalência e a intensidade de sanguessuga ( $\chi^2 = 2.1604$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0.1416$ ). Os filhotes submetidos à infecção, todos apresentaram *Sauroplasma*, não houve infecção de *Hemogregarina sp.* Quanto a pesquisa social foram entrevistadas 20 pessoas acima de 18 anos, residentes no Assentamento Café da Roça, próximo ao rio Javaés. Cerca de 75% dos entrevistados afirmam conhecer alguém que tenha o hábito ou que gosta de comer quelônios dentro do assentamento, 15% disseram que comem ou comeram ovos de quelônios. Quanto ao uso medicinal, 30% faz o uso de quelônios. O uso medicinal informado pelos interlocutores é a banha da Tartaruga da Amazônia, comumente utilizados pelas mulheres no combate das varizes, cicatrizes, bronquite, gripe e cãibra. Verificou-se que 45% dos entrevistados não conhecem o projeto quelônios da Ilha do Bananal, porém 95% dos entrevistados concordaram que os quelônios precisam ser protegidos. Observou-se que a comunidade do assentamento Café da Roça utiliza a carne e derivados da Tartaruga da Amazônia como alternativa alimentar rico em proteína em substituição a carne bovina.

**Palavras-Chave:** *P. expansa*; *Sauroplasma sp.*; Sanguessuga; Café da Roça, Tocantins, Conservação.

CARVALHO, Aluísio Vasconcelos. **Experimental infection in *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae) and Social Importance of species in Rio Javaés, Tocantins, Brazil.** 2016. Dissertation (Master in Environmental Sciences) - Federal University of Tocantins, UFT. Palmas - TO. 2016.

## ABSTRACT

The species *Podocnemis expansa* has great importance for traditional and indigenous communities in the Amazon region. Has the title of largest chelonian of freshwater in South America and can weigh up to 60 kg, predominantly herbivorous animal can accept meat and fish in your diet in captivity. Like other organisms, they are susceptible to various parasites, and the most common endoparasites nematodes, trematodes, monógenos, cestodes and protozoa and ectoparasites from the leeches. This research aims to verify the experimental transmission of hemoparasites *Haemogregarina sp.* and *Sauroplasma sp.* for *Podocnemis expansa* by repast of *Unoculubranchiobdella expansa* leech and the social importance of chelonian in the river Javaés, Tocantins. They were captured 37 specimens of *P. expansa*, 17 adults and 20 young newly hatched but 11 pups died during the experiment. Leeches found were removed from the animals with the aid of a spatula and identified by morphological characters in a stereomicroscope (40x). 454 leech species *Unoculubranchiobdella expansa* were viewed in 17 animals captured in Javaés river. Individuals captured showed prevalence of 100% for parasitism by leeches and 64.7% of the study population was parasitized by *Sauroplasma sp.* The intensity of leech was significantly correlated with body condition score ( $n = 17$ ;  $r_s = 0.812$ ,  $p \leq 0.001$ ). There was no significant correlation between the prevalence and intensity leech ( $\chi^2 = 2.1604$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0.1416$ ). The chicks were infected, all presented *Sauroplasma sp.*, no infection hemogregarine sp. The social research were interviewed 20 people over 18 years living in the settlement Café da Roca, near the Javaés river. About 75% of respondents claim to know someone who has the habit or who likes to eat turtles within the settlement, 15% said they eat or eat turtle eggs. As for medical use, 30% make use of turtles. The medicinal use reported by parties is the Lard Amazon Turtle, commonly used by women to combat varicose veins, scars, bronchitis, flu and cramp. It was found that 45% of respondents did not know the turtle project of Bananal Island, but 95% of respondents agreed that the turtles need to be protected. It was observed that the community of Roca coffee settlement uses the meat and the Amazon turtle as an alternative food rich in protein in place of beef.

**Keywords:** *P. expansa*; *Sauroplasma sp*; Leech; Café da Roça, Tocantins, Conservation.

# Capítulo 1

## 1– INTRODUÇÃO GERAL

### 1.1 Aspectos Gerais dos Quelônios

Dentre vários répteis existentes, os quelônios encontram-se na ordem Testudines ou Chelonia, tida como a mais antiga dentre os atuais répteis datando cerca de 200 milhões de anos (ERNEST; BARBOUR, 1989; POUGH; JANIS; HEISER, 2008; FERRI, 2002), sendo o casco a característica que mais distingue o quelônio (POUGH et al. 1993).

Os quelônios possuem uma carapaça óssea formada pela fusão das costelas, externo e vértebras com a função de proteger os órgãos internos do animal. É dividida em carapaça, parte dorsal e plastrão, parte ventral, ambos são constituídos por placas ósseas revestidos por escudos dérmicos de forma convexa e achatada unidas pela ponte (ALHO; CARVALHO; PÁDUA, 1979; MOLINA; ROCHA & LULA, 1998; DUARTE; ANDRADE, 1998).

A ordem Testudines é dividida em duas sub-ordens: Cryptodira e Pleurodira. Na primeira os animais retraem seu pescoço verticalmente em forma de “S” para dentro do casco e podem ser encontradas no Hemisfério Norte, na América do Sul e África, enquanto na segunda os quelônios retraem sua cabeça lateralmente e podem ser encontradas apenas na América do Sul (POUGH et al., 2008; ERNST; BARBOUR, 1989). Os padrões comportamentais dentre os quelônios, como a alimentação, reprodução, e desenvolvimento estão associados a diversos fatores ambientais, qualidade e temperatura da água, solo e ar, precipitações pluviométricas moldando assim a espécie (SOUZA,2004).

Em relação ao comportamento alimentar podem ser carnívoros, herbívoros ou onívoros, realizam botes para captura da presa, dentre eles pequenos invertebrados, são oportunistas alimentando-se de frutas caídas das árvores próximo ao leito do rio (LEGLER, 1993; TERÁN; VOGT; GOMEZ, 1995; SOUZA, 2004). Embora não possuem dentes, os quelônios possuem um bico córneo com cortes fortes e afiados que facilita na dilaceração do alimento (ERNST; BARBOUR, 1989).

No Brasil encontra-se 36 espécies, duas são terrestres, cinco marinhas e 29 na água doce (CANTARELLI et al., 2014) podendo variar de tamanho com espécimes de 10cm de comprimento a 120cm (FERRI, 2002), possui ampla distribuição na Bacia

Amazônica e seus tributários, nos rios da Colômbia, Venezuela, Guiana, Equador, Peru, Bolívia e Brasil (ERNEST & BARBOUR, 1989; VOGT, 2008).

Podem depositar seus ovos em diferentes ambientes, desde solos argilosos a praias formadas nos períodos de seca em rios ou em vegetação (ERNST; BARBOUR, 1989; MOLINA, 1992; SOUZA, 2004; FERRI, 2002).

## **1.2 Caracterização da espécie *Podocnemis expansa***

A espécie *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), pertence à família Podocnemididae, sendo conhecida popularmente como tartaruga da Amazônia é encontrada no Brasil nas Bacias Amazônicas e do Araguaia/Tocantins (REBÊLO; PEZZUTI, 2000, ALMEIDA, 2007). É o maior quelônio de água doce da América do Sul, os adultos possuem em média 70 cm de carapaça e 60 kg de massa e os filhotes pesam em média 25,8g com a carapaça medindo em média 4,9cm (VOGT, 2008; LUZ, 2005), apontada como espécie predominantemente herbívora na natureza aceitando carne e peixe em cativeiro (MALVASIO et al. 2002).

No decorrer de seu processo reprodutivo, as tartarugas buscam locais de desovas onde os fatores físicos propiciem um abrigo seguro e ao mesmo tempo calor necessário para incubação e eclosão de seus filhotes (FERREIRA JUNIOR, 2009). A postura contém em média 100 ovos de formato esférico e flexível com incubação durando cerca de 50 dias podendo variar conforme a composição granulométrica das praias (BONACH et al, 2007; FERREIRA JUNIOR, CASTRO, 2003).

O ciclo de vida e comportamento de *P. expansa* estão intimamente ligados à mudanças do ambiente, marcado pela sincronia entre a cheia e seca dos rios para se reproduzir e se alimentar. Durante o período de cheia migram para dentro das florestas na qual se encontram grandes lagos para se alimentarem e reproduzir (ALHO; CARVALHO; PÁDUA, 1979).

Possui a cabeça marrom acinzentada com manchas amarelas nos escudos laterais, e uma mancha na cabeça (figura 1), em animais jovens, desaparecendo nas fêmeas ou nos machos mais velhos, as mandíbulas são marrons claro e o queixo é amarelo, com a presença de duas barbelas (PRITCHARD; TREBBAU, 1984; ERNST; BARBOUR, 1989).



Figura 1 *Podocnemis expansa* (Tartaruga da Amazônia). Foto: Aluísio Vasconcelos.

### 1.3 Aspectos gerais do parasitismo em répteis

O parasitismo é uma relação direta e estreita entre dois organismos bem determinados: o hospedeiro e o parasita, vivendo o segundo à custa do primeiro. Organismos parasitas devem manter seus respectivos hospedeiros vivos, pois necessitam de condições ótimas para sua sobrevivência, uma vez que esses últimos fornecem abrigo, nutrição e condições para a reprodução dos parasitos (PESSÔA; MARTINS, 1982; POUGH et al., 2004; LEGLER; VOGT, 2013).

Nos quelônios, geralmente, é possível encontrar endoparasitos na cavidade oral, bexiga urinária, pulmões, intestino, cavidade nasal, faringe, estômago e esôfago (MURPHY; COLLINS, 1983). Sendo os endoparasitos mais frequentes os nematóides, trematóides, monógenos, cestóides e protozoários (POUGH et al., 2004). Quanto a ectoparasitos, é possível encontrar sanguessugas (Hirudinea) em animais juvenis e adultos, vetores importantes na transmissão de protozoários patógenos tais como *Haemogregarina* sp (ROSSOW et al., 2013). A família Haemogregarinidae contém seis gêneros: *Haemogregarina*, *Karyolysus*, *Hepatozoon*, *Desseria*, *Hemolivia* e *Cyrtilia* (DAVIES e JOHSTON, 2000). As hemogregarinas (*Haemogregarina*) seguem o ciclo de

vida padrão do filo Apicomplexa, com reprodução sexuada no vetor, que no caso de *P. expansa*, provavelmente, é o grupo dos hirudíneos (sanguessuga), e reprodução assexuada no hospedeiro vertebrado, o quelônio. Algumas hemogregarinas têm um largo alcance em hospedeiros, tanto invertebrados do grupo dos artrópodes, tais como mosquitos (Hexapoda), ácaros e carrapatos (Arachnida), como vertebrados do grupo dos répteis entre eles serpentes, lagartos (Squamata) e jacarés (Crocodilianos) (LEVINE, 1982; BALL, 1973).

### 1.3.1 Gênero *Sauroplasma*

Os parasitos do gênero *Sauroplasma sp* (Du Toit, 1937) pertencem a ordem Piroplasmida, e fazem parte da família Haemohormidiidae juntamente com os gêneros *Serpentoplasma sp* e *Haemohormidium sp* (LEVINE, 1980). De acordo com Du Toit (1937), o protozoário possui forma arredondada ou irregular, onde a forma típica é a de um anel com um grande vacúolo central associado a grânulos de cromatina. A reprodução ocorre por fissão binária ou brotamento (figura 2). Svahn (1976) considerou as fases "brotamento" descritos por Du Toit (1937) e mais tarde Pienaar (1962) como infecções duplas.

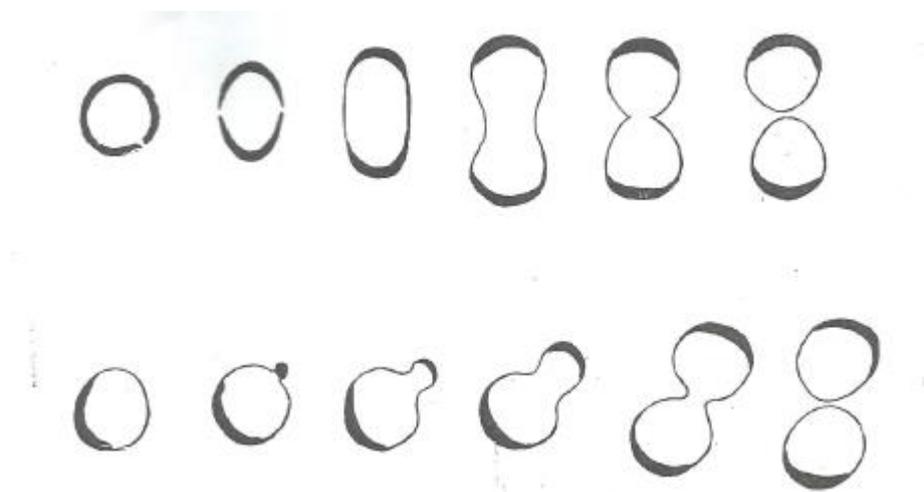


Figura 2. Reprodução de *Sauroplasma sp* através de fissão binária ou brotamento (de cima para baixo) (DU TOIT, 1938).

O *Sauroplasma sp* Du Toit (1937), família Haemohormidiidae, é encontrado facilmente em répteis. O primeiro registro desse protozoário obteve a partir de lagartos Rabo-de-cinta *Zonurus giganteus* e *Zonosaurus madagascariensis*, embora esse

protozoário possa parasitar quelônios, seu ciclo de vida, patogenicidade e vetores são desconhecidos (DAVIES, JOHNSTON, 2000; FRYE, 1981; TELFORD, 2009).

Possui ampla distribuição geográfica, onde formas parasitárias têm sido registradas em diferentes famílias de lagartos na Europa, África, Ásia, e nas Américas (TELFORD, 2009; UILENBERG & BLANC, 1966; FRANK, 1974; ALBERTS et al., 1998) porém foi ignorado por diversos anos devido a sua aparência com vacúolos nas células hospedeiras. Entretanto, seu ciclo de vida, patogenicidade e vetores são desconhecidos (DAVIES, JOHNSTON, 2000; TELFORD, 2009).

É provável que os vetores para répteis terrestres sejam carrapatos e ácaros devido à presença destes em lagartos infectados, mas para répteis aquáticos, o vetor é totalmente desconhecido (PIENAAR, 1962; UILENBERG & BLANC, 1966; ALBERTS et al., 1998; TELFORD, 2009). Contudo, há possibilidade que as sanguessugas estejam envolvidas na transmissão (ARMOND, 2008).

#### **1.4- Os quelônios e a importância socioambiental**

A região amazônica vem sofrendo uma pressão sobre a vida selvagem, há uma década, os seres humanos trouxeram consequências que ainda perduram sobre a fauna. O crescimento populacional humano contribuiu para a exploração em massa reduzindo as espécies, de outro modo, a tecnologia expandiu os meios de forrageio dos caçadores reduzindo os gastos durante a caça predatória (PERES & PALACIOS, 2007; GODOY et al, 2010; PERES & LAKE, 2003).

Na Amazônia, devido ao cenário atual, muitos quelônios estão seriamente ameaçados e, em muitos casos, o uso humano das espécies de tartarugas ultrapassou a capacidade de recuperação das espécies no ambiente (SCHUNEIDER et al, 2011).

Em 1979, coordenado pelo IBDF (Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal), antigo IBAMA, o Projeto de Manejo de Proteção aos Quelônios da Amazônia foi criado com o objetivo de proteger esses animais e atuar na gestão das tartarugas (manejo e consumo) porém em 1989, o atual IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), dividido em várias agências federais dificultou o policiamento ambiental nas áreas vulneráveis reduzindo a efetividade na proteção das tartarugas (IBAMA, 1989).

O impacto humano sobre o ambiente local e regional vem aumentando consideravelmente, pesquisadores, planejadores e gestores são confrontados a

desenvolver estratégias eficazes para preservar a biodiversidade em consonância com o crescimento populacional humano e o desenvolvimento econômico regional (SCHUNEIDER et al, 2011).

Os quelônios do gênero *Podocnemis* tem recebido atenção do governo para projetos conservacionistas devido a predação, consumo dos ovos, carne e derivados por parte dos ribeirinhos, comunidades tradicionais elevando o custo no mercado contrabandista (FACHÍN-TERÁN, 2003).

Atualmente, os projetos de proteção aos quelônios desenvolvidos pelos órgãos de proteção a fauna assumiram a função de reduzir a pressão antrópica, em especial, *P. expansa* e *P. unifilis* na região, através da fiscalização, monitoramento e educação ambiental. O Plano de Ação Nacional para Conservação dos Quelônios Amazônicos - PAN Quelônios Amazônicos, aprovado recentemente pela portaria Nº1 de 04 de abril de 2015, visa aperfeiçoar as estratégias de conservação promovendo a recuperação e uso sustentável, especialmente as espécies alvo do PAN até 2019 (IBAMA/MMA, 2016).

Mediante o exposto, os objetivos desse trabalho são:

- Realizar a infecção experimental de *Sauroplasma* sp. para o quelônio *P. expansa*, mediante repasto sanguíneo de sanguessugas *Unoculubranchiobdella expansa*.
- Descrever a percepção, o perfil das comunidades do entorno quanto aos projetos de proteção aos quelônios e à presença de vetores associados a esses animais, bem como a características socioeconômicas do Assentamento Café da Roça, município de Pium-TO.

Em termos de organização e para contemplar os referidos objetivos, a presente dissertação foi dividida em quatro capítulos:

Capítulo 1- Introdução Geral.

Capítulo 2- Transmissão de *Sauroplasma* sp. (Piroplasmorida: Haemohormidiidae) pela sanguessuga *Unoculubranchiobdella expansa* (Hirudinea: Ozobranchidae).

Capítulo 3- Importância Social de *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae) no Rio Javaés, Tocantins, Brasil.

Capítulo 4- Discussão Geral ou Considerações Finais

## 1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, A. C.; OLIVA, M. L.; WORLEY, M. B., et al (1998) **The need for pre-release health screening in animal translocations: a case study of the Cuban iguana (*Cyclura nubila*)**. *AnimConserv* 1:165-172.

ALHO, C. J. R.; CARVALHO, A. G.; PÁDUA, L. F. M. Ecologia da Tartaruga da Amazônia e avaliação do seu manejo na Reserva Biológica do Trombetas. **Brasil Florestal**, n. 38, p. 29-47, 1979.

ALMEIDA, C.G. **Fontes e disponibilidade de cálcio e fósforo para a tartaruga-da-amazônia – *Podocnemis expansa* criada em cativeiro**. Tese de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Campus Jaboticabal. 89p. 2007.

ARMOND, F. N. **Aspectos alimentares e do parasitismo em *Podocnemis expansa* de ambiente natural e criatório comercial no Estado do Tocantins**. 41 2008. 148f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2008.

BALL, G. H. Unusual vertebrate and invertebrate hosts of reptilian haemogregarines.(Abstr.) In: **International Congress Protozoology**, 4, 1973. Clermont-Ferrand, France. *Progress in Protozoology*. Set, 1973. p. 27.

BONACH, K.; LEWINGER,J.F.; SILVA, A. P. da;VERDADE, L. M. Physical characteristics of giant amazon Turtle (*Podocnemis expansa*) nests. **Chelonian Conservation and Biology**, Leominster,v. 6,n. 2,p. 252-255, 2007.

CANTARELLI, V. H.; MALVASIO, A.; VERDADE, L. M. **Brazil's *Podocnemis expansa* Conservation Program: Retrospective and Future Directions**. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 13, n. 1, p. 124-128, 2014.

DAVIES, A.J.; JOHNSTON, M. R. L. **The biology of some intraerythrocytic parasites of fishers, amphibians e reptiles**. In: BAKER, J.R.; MULLER, R.; ROLLINSON, D. *Advances in Parasitology*: v. 45. London: Copyright Academic Press, 2000. p.1-107.

DESSER, S. S., & KREIER, J. P. (1993). The Haemogregarinidae and Lankesterellidae. **Parasitic protozoa**: Volume 4., (Ed. 2), 247-272.

DU TOIT, P.J. (1937) A new piroplasm (*Sauroplasma thoinasin.g.*, n.sp.) of a lizard (*Zonurus giganteus*, Smith). *Onderstepoort J Vet Sci Anim Ind* 9:289-299.

DUARTE, J. A. M.; ANDRADE, P. C. M. **Diagnóstico da criação de quelônios e incubação artificial de ovos de *Podocnemis expansa* no Estado do Amazonas.** 1998. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 1998.

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

FACHIN-TERÁN, A. **Preservação de quelônios aquáticos com participação comunitária na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil.** In C. Campos-Rozo e A. Ulloa (eds.), *Fauna Socializada – tendências no manejo participativo de la fauna en América Latina.* Fundación Natura, MacArthur Foundation, Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Bogota, p. 145–176, 2003.

FERREIRA JÚNIOR, P. D.; CASTRO, P. T. A. **Geological control of *Podocnemis expansa* and *Podocnemis unifilis* nesting areas in Rio Javaés, Bananal Island, Brazil.** *Acta Amazônica*, v. 33, n. 3, p. 445-468, 2003.

FERREIRA-JÚNIOR PD. **Efeitos de Fatores Ambientais na Reprodução de Tartarugas.** *Acta Amazônica*, v. 39, p. 319-334, 2009.

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

FRANK W. (1974) ***Sauroplasma* and other so-called parasites of reptile blood corpuscles.** *Proc 3rd Int Congr Parasitol* 3:1666.

FRYE, F. L. 1991. **Applied clinical nonhemic parasitology of reptiles**, p. 281–325. In: *Biomedical and Surgical Aspects of Captive Reptile Husbandry.* F. L. Frye (ed.). Krieger, Malabar, Florida.

GODOY, R., UNDURRAGA, E.A., WILKIE, D., REYES-GARCIA, V., HUANCA, T., LEONARD, W.R., MCDADE, T., TANNER, S., VADEZ, V., AND TAPS Bolivia Study Team. 2010. The effect of wealth and real income on wildlife consumption among native Amazonians in Bolivia: estimates of annual trends with longitudinal household data (2002–2006). ***Animal Conservation*** 13(3):265 274.

IBAMA/MMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis / Ministério do Meio Ambiente). **Plano de ação nacional para conservação dos quelônios amazônicos**. 2016. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/fauna-silvestre/plano-de-acao-nacional-para-conservacao-dos-quelonios-amazonicos>>. Acesso em: 15/07/2016.

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS). 1989. **Projeto Quelônios da Amazônia: Manual Técnico/IBAMA**. Brasília: IBAMA, 125 pp.

LEGLER, J. M. **Morphology and Physiology of the Chelonia**. 1993. p. 108-119.

LEGLER, J.M.; VOGT, R.C. Natural Predators na Parasites. **The turtlesos Mexico – Land and freshwater forms**. University of California Press. p. 41-42. 2013.

LEVINE, N. D.; CORLISS, J. O.; COX, F. E. G., et al (1980) **A Newly Revised Classification of the Protozoa. The committee on systematics and evolution of the society of protozoologists**. J Protozool 27:37-58.

LEVINE, N.D. **Some Corrections in Haemogregarine (Apicomplexa: Protozoa) Nomenclature**. Journal Protozoology, v. 29, n.4, pp. 601-603, 1982.

MALVASIO, A.; SOUZA, A. M; GOMES, N.; SAMPAIO, F. A. A.; MOLINA, F. B. **Variações ontogenéticas na morfometria e morfologia do canal alimentar pósfaríngeo de *Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bibron, 1835), *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), *P. unifilis* (Troschel, 1848) e *P. sexturberculata* (Cornalia, 1849) (Anapsida; Testudines)**. Publicações avulsas do Instituto Pau Brasil de História Natural, v. 5, p. 39-51, 2002.

MOLINA, F. B.; ROCHA, M. B.; LULA, L. A. B. M. Comportamento alimentar e dieta de *Phrynops hilarii* (Duméril & Bibron) em cativeiro (Reptilla, Testudines, Chelidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, 1998, p. 73-79.

MURPHY, J.B; COLLINS, J.T. Helminth infections and arthropod infestation of captive turtles. In: **A Review of the Diseases and Treatment of Captive Turtle**. Lawrence, KS. MAS Publish. 56p.1983.

PESSÔA, S.B.; MARTINS, A.V. Introdução à Parasitologia. **Parasitologia Médica**. Guanabara Koogan, 11ª Ed. p.-02-14.1982.

PERES, C. A.; LAKE, I. R. 2003. Extend of nontimber resource extraction in tropical forests: accessibility to game vertebrates by hunters in the Amazon Basin. **Conservation Biology** 17 (2): 521–535.

PERES, C. A.; PALACIOS, E. 2007. Basin-wide effects of game harvest on vertebrate population densities in Amazonian forests: Implications for animal-mediated seed dispersal. **Biotropica** 39: 304–315.

PICELLI, A. M.; CARVALHO, A. V.; VIANA, L. A.; MALVASIO, A. Prevalence and parasitemia of Haemogregarina sp. in Podocnemis expansa (Testudines: Podocnemididae) from the Brazilian Amazon. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 24, n. 2, p. 191-197, 2015.

PIENNAR, U. V. (1962) **A preliminary note on reptilian haemoprotozoa in South Africa. In: Haematology of some South African reptiles**. Witwatersrand Univ. Press, Johannesburg, pp 186-213.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; McFARLAND, W. N. **A Vida dos Vertebrados**. São Paulo- SP: Atheneu Editora. 1993. 839p.

POUGH, F. H.; JANIS, C.M.; HEISER, J. B. **A Vida dos Vertebrados**. 4 ed., São Paulo: Atheneu Editora , 2008. 839 p.

POUGH, F.H.; ANDREWS, R.M.; CADLE, J. E.; CRUMP, M.L; SAVITZKY, A.H.; WELLS, K.D. **Herpetology**. 3ed. Upper Saddle River, New Jersey; Prentice Hall.p.546-550. 2004.

REBÊLO, G. H.; PEZZUTI, J.C.B. 2000. Percepções sobre o consumo de quelônios na Amazônia, sustentabilidade e alternativas ao manejo atual. **Amb. Soc.**, n. 3, p. 85-104.

ROSSOW, J.A.; HERNANDEZ, S.M.; SUMNER, S.M.; ALTMAN, B.R.; CRIDER, C.G.; GAMMAGE, M.B.; SEGAL, K.M.; YABSLEY, M.J. Haemogregarine infections of three species of aquatic freshwater turtles from two sites in Costa Rica. **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, n. 2, p. 131-135. 2013.

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

SCHNEIDER, L., FERRARA, C. R., VOGT, R. C., BURGER J. History of Turtle Exploitation and Management Techniques to Conserve Turtles in the Rio Negro Basin of the Brazilian Amazon. **Chelonian Conservation and Biology**: July 2011, Vol. 10, No. 1, pp. 149-157.

TELFORD JUNIOR, S. R. **Hemoparasites of the Reptilia: Color Atlas and Text**. Boca Raton: CRC Press, 375p., 2009.

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

UILENBERG, G.; BLANC C.P. (1966) **Note sur un Hematozoaire d'un Reptile malgache, *Uroplatus fimbriatus* (Gekkonidae): *Sauroplasma* sp. (Protozoa incertae sedis)**. Ann Parasitol Hum Comp 41:209-212.

VOGT, R.C. **Tartarugas da Amazônia**. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. Gráfica Biblos, 1ª ed. 104p. 2008.

## Capítulo 2

### **Transmissão de *Sauroplasma* sp. (Piroplasmorida: Haemohormidiidae) pela sanguessuga *Unoculubranchiobdella expansa* (Hirudinea: Ozobrachidae)**

#### 2.1 INTRODUÇÃO

Os parasitos do gênero *Sauroplasma* (Du Toit, 1937) pertencem a ordem Piroplasmida, e fazem parte da família Haemohormidiidae, juntamente com os gêneros *Serpentoplasma* e *Haemohormidium* (LEVINE, 1980). De acordo com Du Toit (1937), o protozoário possui forma arredondada ou irregular, onde a forma típica é a de um anel com um grande vacúolo central associado a grânulos de cromatina. A reprodução ocorre por fissão binária ou brotamento. Piroplasmas podem aparecer em eritrócitos como pequenas inclusões medindo entre  $1,1-5,0 \times 1,0-4,3 \mu\text{m}$  (LAINSON et al. 1971).

A ocorrência de *Sauroplasma* em répteis é bastante comum e com ampla distribuição geográfica, onde formas parasitárias têm sido registradas em diferentes famílias de lagartos na Europa, África, Ásia e nas Américas (TELFORD, 2009; UILENBERG & BLANC, 1966; FRANK, 1974; ALBERTS et al., 1998). Entretanto, seu ciclo de vida, patogenicidade e vetores são desconhecidos (DAVIES and JOHNSTON, 2000; TELFORD, 2009). É provável que os vetores para répteis terrestres sejam carrapatos e ácaros devido à presença destes em lagartos infectados, mas para répteis aquáticos o vetor é totalmente desconhecido (PIENAAR, 1962; UILENBERG e BLANC, 1966; ALBERTS et al., 1998, TELFORD, 2008).

Contudo, existe a possibilidade de que as sanguessugas estejam envolvidas na transmissão de *Sauroplasma* em quelônios aquáticos (ARMOND, 2008; PICELLI et al., 2015). Tais ectoparasitos são relativamente comuns em répteis aquáticos (SAWYER, 1986; LIGHT & SIDDALL, 1999) e, além de poderem causar anemia em seus hospedeiros (FRYE, 1991; MADER, 1996), podem transmitir hemoparasitos tais como *Haemogregarina*, *Babesiosoma* e *Trypanosoma* (SAWYER, 1986; BARTA & DESSER 1989; SIDDALL & DESSER, 2001). Estudos de transmissão, infecção e parasitemia de hemoparasitos em quelônios através de sanguessugas realizados por Siddall and Desser (1990), Molla et al (2013), Rossow et al (2013), evidenciam a capacidade de tais protozoários parasitarem diversas espécies de quelônios.

Infecções ocasionadas pelo aparelho bucal de sanguessugas podem ser porta de entrada para hemoparasitos. Sanguessugas que possuem probóscide pertencem a ordem

Rhynchobdellida, dividido entre as famílias Glossiphoniidae Vailant 1890, Ozobanchidae Pinto 1921 e Piscicolida e Johnston 1865 (OCEGUERA-FIGUEROA et al, 2014).

Dentre as espécies de hirudíneos, o gênero *Placobdella* (ERNST et al.,1994; GRAHAM et al., 1997) representa 50% de todas as espécies de sanguessugas norte-americanas associadas a quelônios, na América do Sul, encontra-se principalmente os gêneros *Unoculubanchiobdella*, *Desmobdella*, *Haementeria*, *Helobdella*, *Oligobdella* e *Placobdella* em rios brasileiros (CAMPOS-BRITES, 2004; PERALTA; MATOS & SERRA-FREIRE, 1998; CHRISTOFFERSEN, 2009).

Em *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), há ocorrência da sanguessuga *Unoculubanchiobdella expansa*, família Ozobanchidae, medindo 3,51 mm de comprimento e 0,28 mm de largura com seu corpo distendido (PERALTA; MATOS & SERRA-FREIRE, 1998). Na espécie *P. expansa* já foram descritos parasitos do gênero *Haemogregarina* e *Sauroplasma* descrito por PICELLI et al, (2015). Nessa circunstância, aos escassos estudos parasitológicos em *P. expansa*, houve a necessidade de verificar se a transmissão de *Sauroplasma sp* nas populações naturais era ocasionado por sanguessugas devido o vetor ainda ser desconhecido na literatura e o protozoário pouco conhecido.

## **2.2 OBJETIVO GERAL**

Realizar a infecção experimental de *Sauroplasma sp.* para o quelônio *P. expansa*, mediante repasto sanguíneo de sanguessugas *Unoculubanchiobdella expansa*.

### **2.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar quais protozoários parasitos podem ser transmitidos pelas sanguessugas *Unoculubanchiobdella expansa*;
- Determinar o período pré-patente após infecção experimental;
- Determinar a duração da infecção;

## 2.3 METODOLOGIA

### 2.3.1 Área de estudo

O estudo foi conduzido no período de outubro de 2014 a novembro de 2015. Os exemplares estudados foram procedentes do rio Javaés ( $9^{\circ}53'22.20''S$ ,  $50^{\circ}8'55.70''O$ ), Estado do Tocantins, sul da Amazônia brasileira. Esse rio é um dos principais tributários da bacia Araguaia/Tocantins e localiza-se a oeste do Estado, entorno do Parque Nacional do Araguaia, ao norte da Ilha do Bananal. A base para apoio logístico em campo foi o Centro de Pesquisa Canguçu/CPC da Universidade Federal do Tocantins/UFT, que se situa na região de estudo (Figura 3).

O ecossistema no local é caracterizado pela formação de ecótonos, com a composição de fragmentos típicos de floresta amazônica, pantanal e de um ambiente de cerrado (SOUSA et al. 2012). O clima, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é tropical úmido e seco com duas estações bem definidas, o verão, de novembro a abril, meses em que predominam as chuvas, e o inverno, de maio a outubro, período que marca a seca. A precipitação anual fica em torno de 1.800 mm com temperaturas médias anuais entre 27 e 28°C (PEEL et al. 2007; SOUSA et al. 2012).

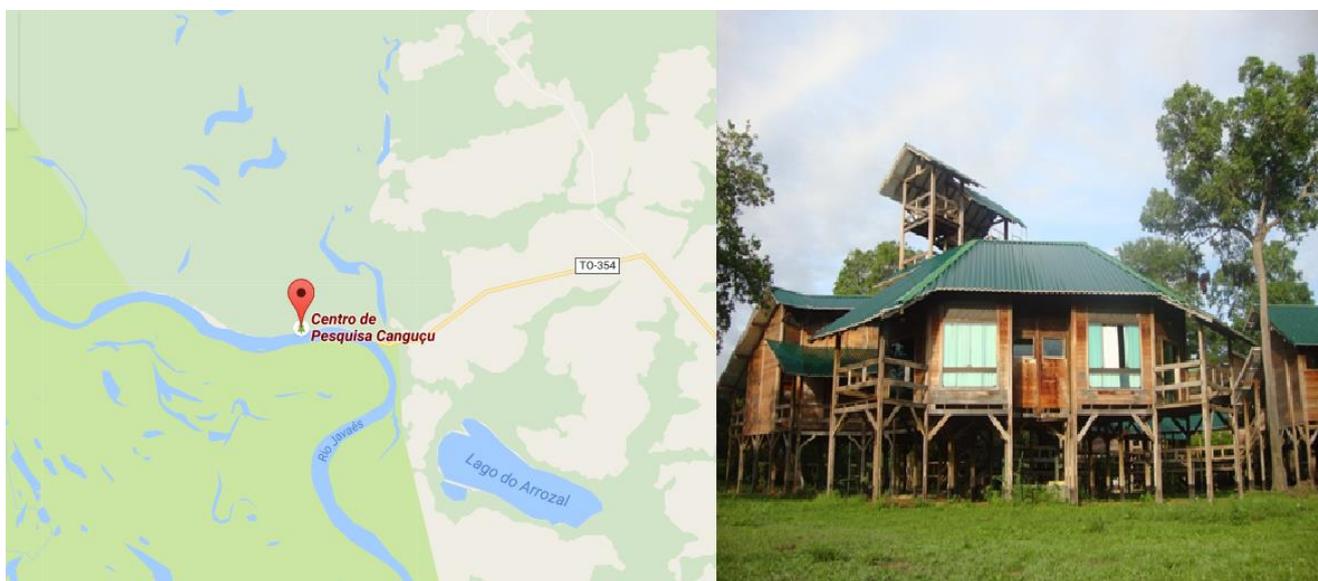


Figura 3 Centro de Pesquisa Canguçu-CPC. Foto: Aluísio Vasconcelos.

### **2.3.2 Captura, marcação e coleta de sangue de *P. expansa* e Sanguessugas.**

Durante a pesquisa foram capturados 37 exemplares de *P. expansa*, sendo 17 adultos e 20 filhotes recém eclodidos. Para a captura dos animais adultos empregou-se o arrasto de rede (PORTELINHA et al. 2013) e os filhotes foram coletados através da abertura manual dos ninhos durante o período de eclosão, que no local ocorre de novembro a dezembro (MALVASIO et al. 2002).

Após a captura, os quelônios adultos foram marcados através da perfuração dos escudos marginais da carapaça (adaptado de CAGLE 1939; FERNER 1979). Nos animais capturados, foi realizada a identificação sexual através do entalhe no escudo anal do plastrão (formato de V nas fêmeas e U nos machos) e o tamanho da base da cauda que é relativamente maior nos machos (ERNEST; BARBOUR 1989). Enquanto que os filhotes foram acondicionados em caixas plásticas e levados para o Laboratório de Ecologia e Zoologia (LABECZ) da UFT, onde foram mantidos para a realização das infecções experimentais. A largura da carapaça, o peso, dentre outras variáveis foram medidos nos animais capturados, segundo Malvasio et al. (2002) (apêndice 1).

Para verificar a presença de ectoparasitos nos quelônios adultos realizou-se o exame visual da pele da cabeça, membros e cauda de cada animal (figura 4). As sanguessugas encontradas foram retiradas dos animais com o auxílio de uma espátula e identificadas através de caracteres morfológicos (PERALTA et al. 1998) em estereomicroscópio (40x). Posteriormente, foram acondicionadas em tubos Falcon de 50 ml, contendo 10 ml de água do rio Javaés, e levadas vivas para o LABECZ (SAWYER 1986). A intensidade de sanguessugas (o número de sanguessugas encontrados por hospedeiro infectado) foi usado para descrever a infestação de sanguessugas por tartaruga (RÓZSA et al. 2000).

Os animais adultos e filhotes foram submetidos à coleta de amostras de sangue a partir da veia da cauda ou ventral ou o seio subcarapacial e colocadas em tubos revestidos com heparina de lítio (HERNANDEZ-DIVERS et al. 2002) para esfregaços sanguíneos. Os mesmos foram fixados com metanol e corados com Giemsa a 10% (EISEN; SCHALL, 2000).

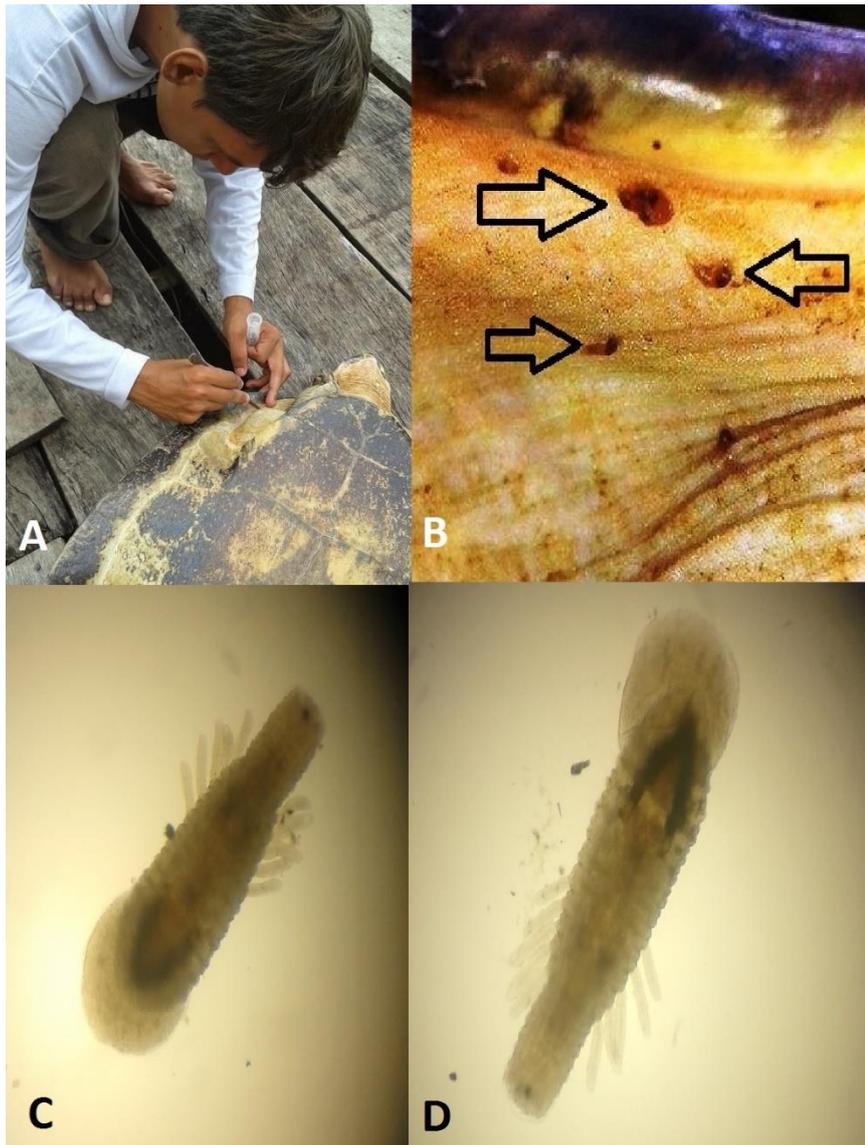


Figura 4. Coleta de Sanguessugas (A). Sanguessugas parasitando uma Tartaruga (B), Sanguessuga *Unoculubranchiobdella expansa* (B, C). Foto: Aluísio Vasconcelos.

Os dados morfométricos das formas parasitárias encontradas foram registrados e expressos em  $\mu\text{m}$ . O nível de parasitemia foi estimada pela contagem das formas parasitárias em 20 réplicas de 100 eritrócitos (RBC) por campo, totalizando aproximadamente 2.000 eritrócitos (GODFREY et al., 1987, 1990). Uma fêmea de *P. expansa* com elevada parasitemia (36 parasitas/2000 eritrócitos) foi selecionada e levada para o cativeiro experimental do LABECZ (SIDALL & DESSER, 1991), e os demais quelônios adultos foram liberados no local de coleta.

### 2.3.3 Transmissão experimental

Para a realização das infecções experimentais, a fêmea adulta de *P. expansa* foi acondicionada isolada em um tanque de fibra de 1,52 m de diâmetro e 0,72 m de profundidade, com capacidade para 1.000 litros de água. Enquanto os 20 filhotes foram colocados separadamente em recipientes plásticos com 50 cm de diâmetro e 27 cm de profundidade, com 10 litros de água (figura 5). Contudo, devido ao estresse do transporte e do confinamento 11 filhotes morreram durante as primeiras semanas do estudo. Ademais, ao final desta pesquisa os filhotes foram agrupados em um único tanque com as mesmas dimensões do tanque onde se encontrava a fêmea adulta. Durante a manutenção dos animais em laboratório, a água era trocada regularmente a cada 48 horas e alimentados em igual período com ração de peixe contendo proteína a 30%.



Figura 5 Tanques dos filhotes. Foto: Aluísio Vasconcelos.

Das sanguessugas levadas ao laboratório 100 foram colocadas com o auxílio de uma espátula sobre a pele da fêmea adulta de *P. expansa*, para a realização do repasto sanguíneo e também para a manutenção dos hirudíneos vivos durante o estudo. Após 10 dias, 54 sanguessugas foram retiradas do espécime adulto e colocadas sobre a pele dos nove filhotes (figura 6), que estavam negativos para *Sauroplasma sp.* Cada filhote foi exposto ao repasto sanguíneo por 2 sanguessugas durante 5 dias (SIDDALL and DESSER, 2001). Esse procedimento foi realizado por três vezes entre o período de 10 a 20 de abril de 2015. Foram realizadas amostragens sanguíneas periódicas, a cada 15 dias, como descrito no início da metodologia nos filhotes, para procura de formas parasitárias sanguíneas (PAPERNA, 1989; SIDDALL & DESSER 2001).

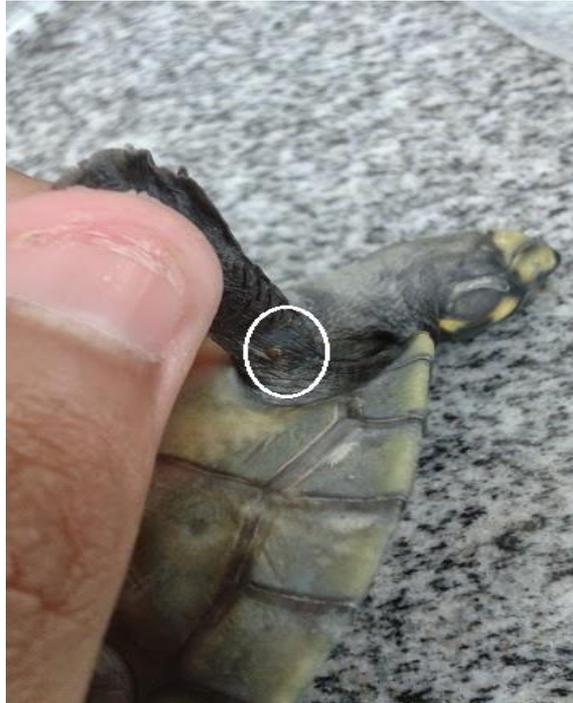


Figura 6 Sanguessuga em Filhote de *P. expansa*. Foto: Aluísio Vasconcelos.

Esta pesquisa contou com as autorizações do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (SISBIO N° 46928-1/ 2014) e do Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Tocantins (N° 23101.002459/2015-99) (apêndices 4 e 5).

#### **2.3.4. Análises estatísticas**

Os dados não apresentam uma distribuição normal por testes D' Agostino foram analisadas por testes não paramétricos (ZAR, 1996). Para determinar possíveis correlações entre a intensidade de sanguessuga e o índice de condição corporal dos quelônios (peso corporal em quilogramas dividido pela largura da carapaça em cm) foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman (rs). A regressão logística simples foi usado para determinar se havia uma relação entre a prevalência de *Sauroplasma sp.* e intensidade de sanguessuga. O software BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007) foi utilizado para a análise estatística. Os valores foram considerados estatisticamente significativos para  $p < 0,05$ .

## 2.4 RESULTADOS

### 2.4.1. Prevalência

Foram visualizadas 454 sanguessugas da espécie *Unoculubranchiobdella expansa*, em 17 animais capturados no rio Javaés no período de fevereiro a março de 2015. Os indivíduos capturados apresentaram prevalência de 100% quanto ao parasitismo por sanguessugas e 64,7% da população estudada estava parasitada por *Sauroplasma sp.* As formas parasitárias encontradas no estudo foi pequenas inclusões sem a presença de cromatina, na forma de um anel e grande vacúolo no centro. Foram encontradas gametócitos de *Haemogregarina sp* em todos os animais adultos amostrados.

A intensidade de sanguessugas foi significativamente correlacionada com o índice de condição corporal ( $n = 17$ ;  $r_s = 0.812$ ;  $p \leq 0.001$ ). Não houve correlação significativa entre a prevalência e a intensidade sanguessuga ( $\chi^2 = 2.1604$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0.1416$ ).

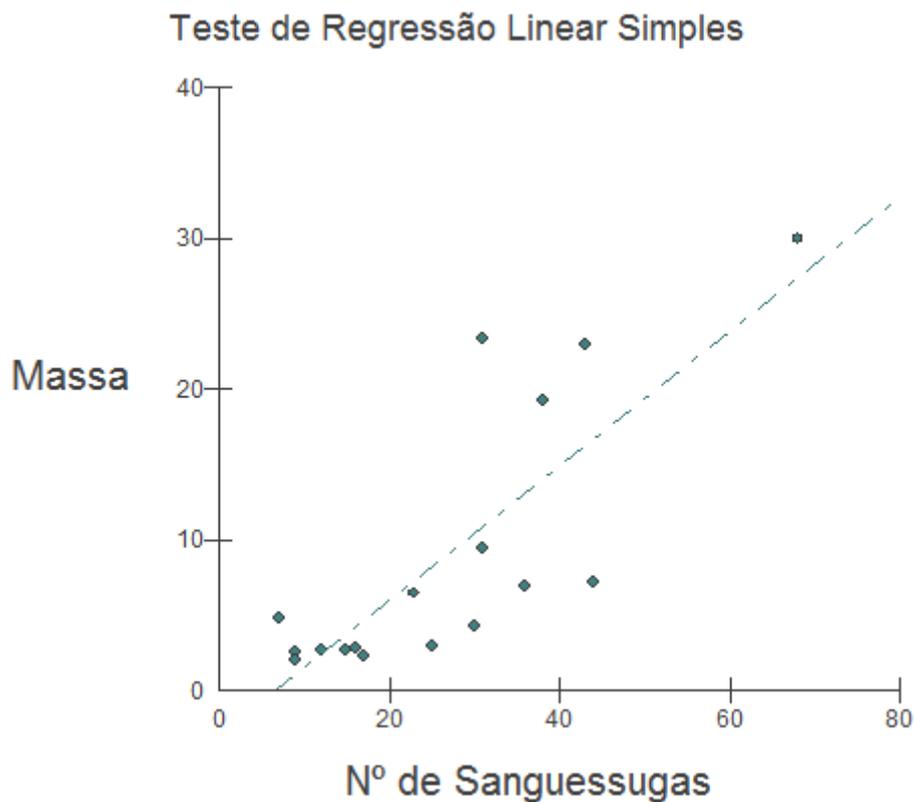


Figura 7 Relação massa corporal com a presença de sanguessugas em indivíduos adultos da amostra pesquisada.

### 2.4.2. Transmissão experimental

No mês de maio de 2015 obteve-se resultado positivo para os filhotes submetidos à infecção, apresentando 100% dos animais infectados por *Sauroplasma sp*, não houve infecção de *Hemogregarina sp*. Observou-se que os índices de prevalência continuaram aumentando nos meses seguintes após o experimento (figura 9).

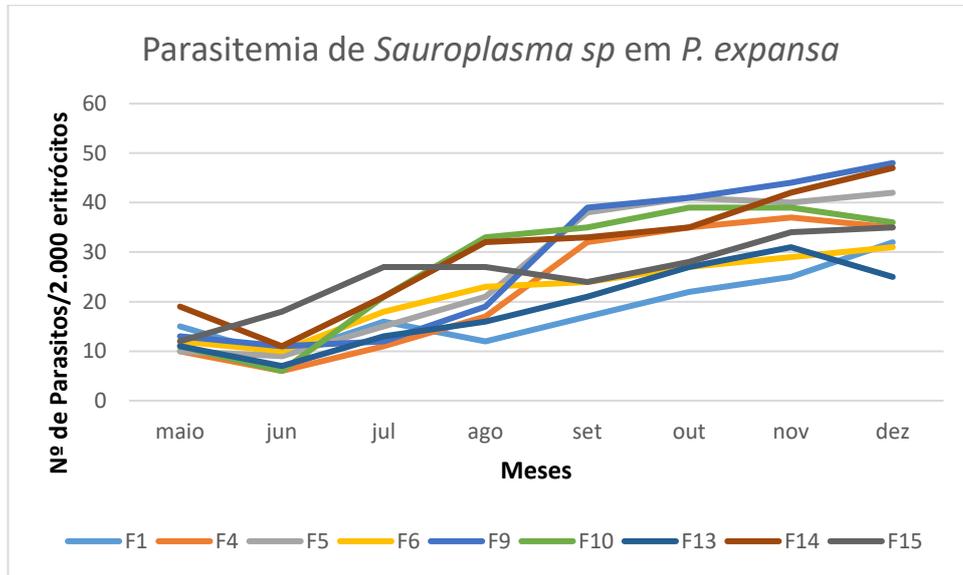


Figura 8 Parasitemia de *Sauroplasma sp*. em filhotes de *Podocnemis expansa* no período de maio a dezembro de 2015.

### 2.4.3. Parasitemia

Na amostra examinada, constatou-se parasitemia média de 15/2000 (0,75%) eritrócitos em indivíduos adultos. A parasitemia média dos filhotes foi de 24/2.000 (1,2%) eritrócitos.

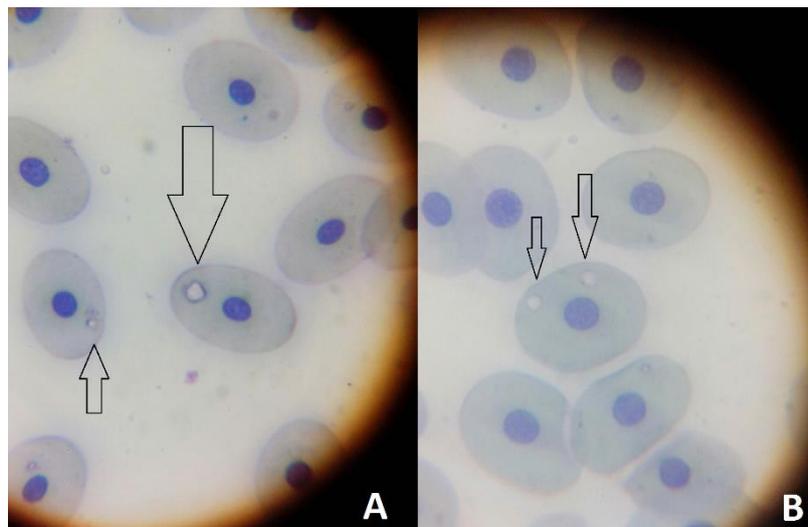


Figura 9 *Sauroplasma sp* em filhotes de *P. expansa* (A e B). Foto: Aluísio Vasconcelos

## 2.5 DISCUSSÃO

### 2.5.1. Prevalência

Durante os meses de fevereiro a março, foram encontradas no total 454 sanguessugas nos quelônios capturados. Durante esse período, o rio começa a subir o nível devido à época chuvosa na região, a água permanece mais escura e com maior quantidade de sedimento em sua composição, favorecendo um ambiente mais propício para as sanguessugas, abundantes em locais mais quentes, com rios mais calmos (SILVA et al. 2012).

Observou-se que *P. expansa* habita naturalmente águas mais profundas, animais maiores permanecem mais ao fundo do rio, ocasionado maior parasitismo por sanguessugas, embora os indivíduos com aproximadamente 40 cm possam ser capturados em locais mais rasos (RYAM, T.J.; LAMBERT 2005; ATAÍDES, 2009; FACHÍN-TERÁN, VOGT, 2004). Segundo McCoy et al (2007), o tamanho poderia ser um fator determinante na colonização de sanguessugas no hospedeiro, principalmente aquelas espécies que apresentam dimorfismo sexual, variando o tamanho entre machos e fêmeas em algumas espécies de quelônios de água doce. Segundo Koffler et al (1978) e Armond (2008), a presença de hirudíneos no ambiente deve estar associada ao período climático da região, temperatura, menor correnteza, dentre outros fatores, relatando diminuição do ectoparasitismo por sanguessugas durante os meses de verão.

A população amostrada dos indivíduos adultos apresentou significativa relação quanto a massa corporal e a presença de sanguessugas, isso se deve a preferência de habitat dos quelônios, jovens habitam geralmente ambientes mais rasos e indivíduos maiores os ambientes categorizados como “reentrâncias”, locais mais profundos dos rios (PORTELINHA, 2010) coincidindo com o ambiente das sanguessugas (SILVA et al., 2012).

No referente estudo, os indivíduos adultos apresentaram prevalência de *Sauroplasma* de 64,7%, relativamente alta. A prevalência de *Sauroplasma sp* descrita em diversos animais apresenta-se relativamente baixa, estudos em lagartos da Alemanha descrito por Halla et al (2014) nas espécies *Furcifer pardalis*, *atricollis acanthocercus* e *Xenagama batillifera* apresentaram 7 de 25 (28%), 5 de 22 (23%), 5 de 25 (20%) infectados respectivamente. Segundo Keesing et al (2006) a prevalência de uma infecção emergente está relacionada à riqueza, abundância de hospedeiros além do impacto na

população de vetores e parasitos. Segundo Telford (2009) o *Sauroplasma* possui pouca afinidade com Babesia e Theileria, os piroplasmas encontrados em mamíferos, o que reduz o parasitismo em alguns grupos animais. De acordo com Van (2012) infecções por *Sauroplasma* parecem ter pouco efeito visível no próprio hospedeiro.

Estudos voltados para essa finalidade sugerem que aumentando a diversidade de espécies reduz-se o risco de uma doença, regulando a abundância de espécies de hospedeiros (seja por competição seja mesmo predação) ou redistribuindo as probabilidades de alimentação dos vetores no caso de doença por eles veiculadas, reduzindo as taxas de encontro com o hospedeiro potencial.

### **2.5.2. Transmissão**

A taxa de infecção foi de 100% nos indivíduos amostrados. Alguns fatores contribuíram para tal resultado, a presença dos hospedeiros disponíveis em um ambiente controlado, a inexistência de competição de ectoparasitas e quantidade de dias de exposição do parasita no hospedeiro. Em condições naturais, a taxa de parasitemia dos parasitos é influenciada pelas diferenças sazonais e ambientais, influenciando na densidade e distribuição dos vetores e hospedeiros (BENNETT et al., 1982).

Segundo Amo et al (2005), a defesa contra parasitas requer uma maior relocação de recursos imunológicos, apenas aqueles com boa condição corporal poderão sobreviver a uma infecção severa, caso contrário poderá reduzir a população embora não há correlações negativas em carga parasitária e condição corporal.

Este é o primeiro estudo de infecção experimental de *Sauroplasma sp* em quelônios de água doce, podendo-se salientar alguns estudos voltados para apenas a ocorrência do parasito em seus hospedeiros.

### **2.5.3. Parasitemia**

A parasitemia média dos adultos foi de 15/2000 (0,75%) e dos filhotes foi de 24/2.000 (1,2%) dos eritrócitos. Picelli et al. (2016), em seu estudo de *Sauroplasma sp* em *P. expansa*, observou diferença significativa na parasitemia entre as três áreas amostradas, cativoiro da Terra Indígena Xambioá (3%), Fazenda Praia Alta (1.7%) e dos animais silvestres do rio Javaés (1.8%), apesar dos resultados, não houve correlação entre

a parasitemia, índices eritrocitários e o sexo dos quelônios, reforçando a ideia de que o *Sauroplasma sp* não seja patogênico (DU TOIT 1937; PIENNAR 1962), também não foi visto sanguessugas em nenhum dos pontos amostrados. Rossow et al (2013) estudando três espécies de quelônios aquáticos na Costa Rica *Rinoclemmys funerea*, *Kinosternon leucostumum* e *K. scorpioides*, não encontraram relação significativa entre parasitemia e condição corporal.

Diferentes espécies apresentam diferenças na suscetibilidade a infecção, essa variabilidade está ligada a fatores genéticos (imunidade a parasitos), comportamentais (comportamento social, agrupamento de colônias), ambientais (pluviometria da região, temperatura) ou à exposição dos parasitos (escolha de habitats, forrageamento, comportamento reprodutivo) (LEE et al., 2006; MARINI et al., 1996; BEGON et al., 2007).

## 2.6 CONCLUSÕES

O parasitismo por sanguessugas encontradas nas populações de *P. expansa* sofre influência das variações ambientais da região tendo maior infestação no período de cheia do rio.

Acredita-se que os vetores de *Sauroplasma sp* sejam as sanguessugas uma vez que os indivíduos submetidos à infecção experimental eram filhotes e não estavam contaminados antes do experimento.

Entender a ecologia parasitária de tais protozoários torna-se um desafio, tendo em vista a gama de hospedeiros que esses hematozoários possuem. Estudos voltados para histologia, análise molecular e genética do vetor pode ser um subsídio para responder as questões voltadas para o parasitismo nas populações naturais.

## 2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, A. C.; OLIVA, M. L.; WORLEY, M. B., et al (1998) **The need for pre-release health screening in animal translocations: a case study of the Cuban iguana (*Cyclura nubila*)**. AnimConserv 1:165-172.

ARMOND, F. N. **Aspectos alimentares e do parasitismo em *Podocnemis expansa* de ambiente natural e criatório comercial no Estado do Tocantins**. 41 2008. 148f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2008.

AMO, L.; LOPEZ, P.; MARTÍN, J. **Prevalence and Intensity of haemogregarine blood parasites and their mite vectors in the common wall lizard, *Podarcis muralis***. Parasitology Research. Madrid: Springer-Verlag, n. 96, p. 378-381, jun. 2005.

AYRES, M.; AYRES, M. Jr.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. (2007) Bioestat: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. Versão 5.0. Sociedade Civil Mamirauá, Belém.

BARNARD, S. M.; UPTON, S. J. (1994) **A veterinary guide to the parasites of reptiles**. Vol 1. Krieger Publishing Company, Florida.

BARTA, J.; DESSER S. S. 1989. **Development of *Babesiosoma stableri* (Dactylosomatidae, Adeleida, Apicomplexa) in Its Leech Vector (*Batracobdella picta*) and the Relationship of the Dactylosomatids to the Piroplasms of Higher Vertebrates**. J. Protozoology 36(3): 241-253.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R. & HARPER, J. L. 2007. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4ª Ed. Artmed, Porto Alegre, 752p.

BENNETT, G. F. & BORRERO, H. J. I. 1976. **Blood parasite of some birds from Colombia**. J. Wildl. Dis., 12: 454-458.

BRYGOO, E. R. (1966) **Hematozoaires de Reptiles Malgaches**. V. Notes sur les hémoparasites des Cerrhosauridés de Madagascar avec description d'un trypanosome nouveau: *Trypanosoma betschi* n. sp., parasite de *Zonosaurus*. Arch Inst Pasteur Madagascar 35:165-170.

- CAMPOS-BRITES V.; RANTIN, F. (2004) **The influence of agricultural and urban contamination on leech infestation of freshwater turtles, *Phrynops geoffroanus*, taken from two areas of the Uberabinha River.** Environ Monit Assess 96:273–281
- CAGLE, F. R. (1939) **A system of marking turtles for future identification.** Copeia 3:170-173.
- CARINI, A. (1937) **Sur une nouvelle Tunetellad' une tortue Du Brésil.** Ann ParasitHumComp 15:537-588.
- CHRISTOFFERSEN, M. 2009. **A catalogue of Helobdella (Annelida, Clitellata, Hirudinea, Glossiphoniidae), with a summary of leech diversity, from South America.** Neotropical Biology and Conservation 4(2):89-98.
- DAVIES, A. J.; JOHNSTON, M. R. L. (2000) The biology of some intraerythrocytic parasites of fishes, amphibia and reptiles. AdvParasitol45:1-107.
- DEEM, S. L., W. B. KARESH, W. WEISMAN. 2001. **Putting theory into practice: wild life health in conservation.** Conservation Biology 15:1224–1233.
- DU TOIT P. J. (1937) A new piroplasm (*Sauroplasma thoinasin.g.*, n.sp.) of a lizard (*Zonurus giganteus*, Smith). Onder stepoort J Vet Sci Anim Ind 9:289-299.
- EISEN, R. J.; SCHALL, J. J. (2000) Life story of a malaria parasite (*Plasmodium mexicanum*): independent traits and basis for variation. Proc R Soc Lond [Biol] 267:739-799.
- ERNEST, C. H.; BARBOUR, R. W. (1989) Turtles of the world. Smithsonian Institut Press, Washington.
- FERNER, J. W. (1979) **A review of marking techniques for amphibians and reptiles.** SSAR Herpetol Circ 9:1-41.
- FRANK, W. (1974) **Sauroplasma and other so-called parasites of reptile blood corpuscles.** Proc 3rd IntCongrParasitol3:1666.

FRYE, F. L. 1991. **Applied clinical nonhemic parasitology of reptiles**, p. 281–325. In: Biomedical and Surgical Aspects of Captive Reptile Husbandry. F. L. Frye (ed.). Krieger, Malabar, Florida.

GODFREY, R. D. Jr; FEDYNICH, A. M.; PENCE, D. B. (1987) **Quantification of haematozoa in blood smears**. J Wildl Dis 23:558-565.

GODFREY, R. D. Jr; PENCE, D. B.; FEDYNICH, A. M. (1990) **Effects of host and spatial factors on a haemoproteid community in mourning doves from western Texas**. J Wildl Dis 26:435-441.

HALLA, U.; KORBEL, R.; MUTSCHMANN, F.; RINDER, M. (2014) **Blood parasites in reptiles imported to Germany**. Parasitol Res 113:4587-4599.

HENRIQUES, A. L.; FERREIRA, R. L. M.; VIDAL, J. F.; RAFAEL, J. A. (2000) *Betrequia ocellata* Oldroyd (Diptera, Tabanidae, Rhinomyzini) blood feeding on Caiman crocodiles (Linnaeus) (Crocodylia, Alligatoridae) in Manaus, Brazil. Rev Bras Zool 17: 609-613.

JOHNSTON, M. R. L. (1975) Distribution of *Pirhemocytos* Chatton and Blanc and other, possibly related, infections of poikilotherms. J Protozool 22:529-535.

KEESING, F.; HOLT, R. D.; OSTFELD, R. S. 2006. **Effects of species diversity on disease risk**. Ecology Letters 9: 485–498.

KOFFLER, B. R.; SEIGEL, R. A.; MENDONÇA, M. T. **The seasonal occurrence of leeches on the wood turtle, *Clemmys insculpta* (Reptilia, Testudines, Emydidae)**. Journal of Herpetology, v. 12, n. 4, p. 571-572, 1978.

LAINSON, R.; LANDAU, I.; SHAW, J. J. (1971) On a new family of non-pigmented parasites in the blood of reptiles: *Garniidae* fam. nov., (Coccidiida: Haemosporidiidea). Some species of the new genus *Garnia*. Int J Parasitol 1(3–4):241–250.

LEVINE, N. D.; CORLISS, J. O.; COX, F. E. G. et al (1980) A Newly Revised Classification of the Protozoa. The committee on systematics and evolution of the society of protozoologists. J Protozool 27:37-58.

LEE, K. A.; MARTIN Li, L. B.; HASSELQUIST, D. et al. 2006. Contrasting adaptive immune defenses and blood parasite prevalence in closely related passer sparrows. *Oecologia*, 537- 546.

LIGHT, J. E.; SIDDALL, M. E. 1999. Phylogeny of the leech family Glossiphoniidae based on mitochondrial gene sequences and morphological data. *Journal of Parasitology* 89:815–823.

MADER, D. R. 1996. *Reptile medicine and Surgery* Saunders, Philadelphia.

MALVASIO, A.; SOUZA, A. M.; FERREIRA JUNIOR, P. D.; REIS, E. S.; SAMPAIO, F. A. A. 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 - Instituto Pau Brasil de Historia Natural**, n. 5, p. 11-25, 2002.

MANN, K. H. **Leeches (Hirudinea). Their Structure, Physiology, Ecology and Embryology.** International Series of Monographs on Pure and Applied Biology Pergamon Press. Oxford, 1962.

MARINI, M. Â. & DURÃES, R. 2001. Annual patterns of molt and reproduction of passerines from central-south Brazil. *Condor*, 103: 767-775.

MCCOY, J. C.; FAILEY, E. L.; PRICE, S. J.; DORCAS, M.E. **An assessment of leech parasitism on semi aquatic turtles in the western piedmont of North Carolina.** *Southeastern Naturalist* 6:191–202, 2007.

MEFFE, G. K. Conservation medicine. *Conservation Biology* 13:953–954, 1999.

MOLLA, S. H.; BANDYOPADHYAY, P. K.; GÜRELLI, G. **of a Haemogregarinae (Apicomplexa) parasite from freshwater turtles of South 24 On the occurrence Parganas, West Bengal, India.** *Turkiye Parazitoloj Derg* 2013; 37(2).

MOLLER, A. P.; ALLANDER, L.; DUFVA, R. Fitness effects of parasites on passerine birds: a review. 269–280. In: *Population Biology of Passerine Birds: Integrated Approach* Blondel, J., A. Gosler, J. D. Lebreton, and R. H. McCleery, editors. Springer-Verlag. Berlin, 1990.

- OCEGUERA-FIGUEROA, A.; LEÓN-RÈGAGNON, V. Biodiversidad de sanguijuelas (Annelida: Euhirudinea) en México. **Revista mexicana de biodiversidad**, v. 85, p. 183-189, 2014.
- PAPERNA, I. Developmental Cycle of Chelonian Hemogregarines in Leeches with Extra-Intestinal Multiple Sporozoite Oocysts and A Note on the Blood Stages in the Chelonian Hosts. **Diseases of Aquatic Organisms** 7: 149-153. 1989.
- PEEL, M. C.; FINLAYSON, B.L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydro Earth Syst Sci* 11:1633-1644, 2007.
- PERALTA, A. S. L.; MATOS, E. R.; SERRA-FREIRE, N. M. *Unoculubranchiobdella expansa* gen. nov., sp. n. (Hirudinea: Ozobranchidae) parasito de *Podocnemis expansa* (Chelonia: Pelomedusidae). *Entomologia y Vectores*, v. 5, n.5, p. 161-177, 1998.
- PEIRCE, M.A.; CASTLEMAN, A. R. W. **An intraerythrocytic parasite of the Moroccan tortoise**. *J Wildl Dis.* 1974, 10:139-142.
- PICELLI, A. M.; CARVALHO, A. V.; VIANA, L. A.; MALVASIO, A. **Prevalence and Parasitemia of Haemogregarina sp. in Podocnemis expansa (Testudines: Podocnemididae) from the Brazilian Amazon**. *Rev Bras Parasitol Vet* 4:191-197, 2015.
- PICELLI, A. M.; CARVALHO, A. V.; VIANA, L. A.; MALVASIO, A. **Parasitization by Sauroplasma sp. (Apicomplexa: Haemohormidiidae) in Chelonian Podocnemis expansa (Testudines: Podocnemididae) in the Brazilian Amazon**. *J Parasitol* 161-164, 2016.
- PIENNAR, U. V. **A preliminary note on reptilian haemoprotozoa in South Africa. In: Haematology of some South African reptiles**. Witwatersrand Univ. Press, Johannesburg, pp 186-213, 1962.
- PORTELINHA, T. C., MALVASIO, A., PIÑA, C. I., & BERTOLUCI, J. (2013). Reproductive Allometry of *Podocnemis expansa* (Testudines: Podocnemididae) in Southern Brazilian Amazon. *Journal of Herpetology*, 47(2), 232-236.
- READEL, A. M.; PHILLIPS, C. A; WETZEL, M. J. Leech parasitism in a turtle assemblage: Effects of host and environmental Characteristics. **Copeia** 2008: 227–233.

ROSSOW, J.A.; HERNANDEZ, S.M.; SUMNER, S.M.; ALTMAN, B.R.; CRIDER, C.G.; GAMMAGE, M.B.; SEGAL, K.M.; YABSLEY, M.J. Haemogregarine infections of three species of aquatic freshwater turtles from two sites in Costa Rica. **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, n. 2, p. 131-135. 2013.

RÓZSA, L.; REICZIGEL, J.; MAJOROS, G. (2000) Quantifying parasites in samples of hosts. *J Parasitol* 86:228-232.

RYAN, T. J.; LAMBERT, A. Prevalence and colonization of *Placobdella* on two species of freshwater turtles (*Graptemys geographica* and *Sternotheris odoratus*). *Journal of Herpetology*, v. 39, n. 2, p. 284-287, 2005.

RUEDA-ALMONACID, J. V.; CARR, J. L.; MITTERMEIER, R. A. et al (2007) Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Série de guías tropicales de campo N° 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Bogotá.

SALERA-JUNIOR, G.; MALVASIO, A.; PORTELINHA, T.C.G. 2009. Avaliação de padrão irregular dos escudos do casco em *Podocnemis expansa* e *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae). *Acta Amazonica* 39(2):429- 436.

SCHNEIDER, L.; FERRARA, C. R.; VOGT, R. C.; BURGER, J. (2011) History of turtle exploitation and management techniques to conserve turtles in the Rio Negro Basin of the Brazilian Amazon. *Chelonian Conserv Biol* 10:149-157.

SIDDALL, M. E; GAFFNEY, E. S. 2004. Observations on the leech *Placobdella ornata* feeding from bony tissue of turtles. *Journal of Parasitology* 90:1186–1188.

SIDDALL, M. E; DESSER, S. S. (1991) Merogonic development of *Haemogregarina balli* (Apicomplexa: Adeleina: Haemogregarinidae) in the leech *Placobdella ornata* (Glossiphoniidae), its Transmission to a chelonian intermediate host and phylogenetic implications. *J Parasitol* 77:426-436.

SIDDALL, M.E. E DESSER, S.S. Transmission of *Haemogregarina balli* from painted turtles to snapping turtles through the leech *Placobdella ornata*. **Journal of Parasitology**, n.87, p. 1217-1218. 2001.

SIDDALL, M.E. E DESSER, S.S. Gametogenesis and Sporogonic Development of *Haemogregarina balli* (Apicomplexa: Adeleina: Haemogregarinidae) in the Leech *Placobdella ornata* J. Protozool. 37:511–520. 1990.

SILVA, M. S. G. M.; QUEIROZ, J. F.; LOSEKANN, M. E.; MARIGO, A. L. S.; NASCIMENTO, M. 2012. **Utilização de coletores com substrato artificial para o biomonitoramento da qualidade da água na aquicultura.** Embrapa Meio Ambiente, Dezembro/2012, Jaguariúna/SP, ISSN 1516-4683 págs. 1-8. Comunicado Técnico nº 23.

SVAHN, K. (1976) A new piroplasm *Sauroplasma boreale* sp. n. (Haemosporidia, Theileriidae) from the Sand Lizard *Lacerta agilis* L. Norw J Zool. 24:1-6.

SAWYER, R. T., 1986. Leech Biology and Behaviour. Oxford University Press, Oxford, UK, 1065 pp.

SOUSA, P. A. B.; BORGES, R. S. T.; DIAS, R. R. (2012) Atlas do Tocantins: Subsídios ao planejamento da gestão territorial. Seplan, Palmas.

TELFORD JUNIOR, S. R. Haemoparasites of reptiles. In: HOFF, G. L.; FRYE, F.L., JACOBSON, E.R. (eds). Diseases of amphibians and reptiles. New York: Plenum Press, 1984. p. 408–434.

TELFORD JUNIOR, S. R. (2009) Hemoparasites of the Reptilia: Color Atlas and Text. CRC Press, Boca Raton.

UILENBERG, G.; BLANC, C. P. (1966). Note sur un Hematozoaire d'un Reptile malgache, *Uroplatus fimbriatus* (Gekkonidae): *Sauroplasma* sp. (Protozoa incertae sedis). Ann Parasitol Hum Comp 41:209-212.

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). An Acad Bras Ciênc 75:415-430.

VAN AS, J. **Ecology, taxonomy and possible life cycles of blood protozoans infecting crag lizards (*pseudocordylus* spp.) From the eastern free state highlands.** Thesis (Ph.D. (Zoology and Entomology) University of the Free State, 2012.

VOGT, R.C. **Tartarugas da Amazônia**. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. Gráfica Biblos, 1ª ed. 104p. 2008.

ZAR, J. H. (1996) *Biostatistical analysis*, 3rd edn. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

## Capítulo 3

### Importância Social de *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae) no Rio Javaés, Tocantins, Brasil.

#### 3.1- INTRODUÇÃO

A espécie *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), pertence à família Podocnemididae, sendo conhecida popularmente como tartaruga da Amazônia é encontrada no Brasil nas Bacias Amazônicas e do Araguaia/Tocantins (REBÊLO; PEZZUTI, 2000, ALMEIDA, 2007). Com grande importância na região amazônica, a sua carne, vísceras e ovos servem de alimento, a gordura comumente utilizada na cozinha e seus cascos usados para decoração em diversas comunidades de pescadores, ribeirinhos e grupos indígenas (PRITCHARD & TREBBAU, 1994; SALERA JR et al., 2006).

O consumo de quelônios teve início com a população indígena, sendo a primeira a utilizar sua carne, ovos, gordura e vísceras (ALHO et al., 1979). Mais tarde, foi estendido às comunidades ribeirinhas, que ainda mantinham as populações da espécie em equilíbrio, apesar de incluírem-na em sua dieta (LUZ et al., 2003).

O uso de *P. expansa* inclui também o casco para decoração, comércio de seus produtos, tais como a criação de bolsas, pentes, aros para óculos, grampos e fivelas e o uso de ovos para a extração de óleo, importante para a cozinha e iluminação (PRITCHARD & TREBBAU, 1994).

Há gerações, os quelônios têm sido uma fonte de proteína na dieta de populações humanas que vivem em locais hostis e ambientes isolados, e ainda hoje em várias partes do mundo. A carne, apreciada também pelos turistas, tem sido uma oferta na culinária em algumas regiões da bacia amazônica (LUZ et al., 2003).

Os quelônios, em especial o gênero *Podocnemis*, tem recebido atenção maior do governo devido à alta taxa de predação, o seu tamanho, a grande quantidade de ovos além da carne bastante apreciada pelo custo elevado no mercado são fatores que estimulam a caça predatória desses animais (FACHÍN-TERÁN, 2003).

A espécie *P. expansa* está categorizada na União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2016), como dependente de projetos de conservação para manutenção de suas populações.

Atualmente, os projetos voltados para a conservação dos quelônios têm assumido o papel de minimizar os impactos gerados pela ação antrópica buscando controlar as

populações existentes de *P. expansa* e *P. unífilis* na região, fiscalizados e monitorados pelos órgãos de proteção ambiental.

Na região de estudo, pode-se salientar uma importante ação de proteção para estas espécies, o Projeto Quelônios da Amazônia/PQA, desenvolvido pelo IBAMA desde 1979 e no estado do Tocantins, desde 1985. A UFT tem uma parceria para colaborar com as atividades inerentes ao PQA.

### **3.2- OBJETIVO GERAL**

Descrever o perfil socioeconômico das comunidades do Assentamento Café da Roça, município de Pium/TO e a percepção ambiental quanto aos projetos de proteção dos quelônios e à presença de vetores associados a esses animais.

#### **3.2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

-Verificar o perfil socioeconômico do Assentamento Café da Roça a partir dos entrevistados (moradores e alunos da escola da comunidade).

-Avaliar o consumo de *Podocnemis expansa* e seus derivados pelos moradores do Assentamento Café da Roça, Pium/TO.

-Analisar a percepção dos entrevistados acerca dos possíveis transmissores de doenças associados à *Podocnemis expansa* no rio Javaés.

-Avaliar a percepção ambiental da comunidade, referente aos projetos de conservação dos quelônios realizados na região.

### **3.3- METODOLOGIA**

#### **3.3.1 Área de estudo**

O assentamento Café da Roça está situado ente as coordenadas 10°2'54"S 49°38'25"W (figura 10). Pertencente ao município Pium/TO, compreende uma região de cerrado, onde seus habitantes dependem da pesca, do comércio e da agricultura. Pium encontra-se a 130 km da capital Palmas/TO e possui cerca de 7.357 habitantes (IBGE, 2015).

Na região estão inseridas as unidades de conservação APA Ilha do Bananal-Cantão, o Parque Estadual do Cantão/PEC e Parque Nacional do Araguaia/PARNA, onde no entorno, o Projeto Quelônios da Amazônia/IBAMA é desenvolvido.



Figura 10. Localização da área de estudo, com destaque em vermelho para extensão aproximada do assentamento Café da Roça. Fonte: Google Earth.

### 3.3.2 Coleta de dados

A coleta dos dados baseou-se na metodologia de Michel (2005), utilizando observação individual a fim de buscar aspectos manifestados involuntariamente pelos entrevistados e entrevista semiestruturada, com perguntas abertas e fechadas, buscando informações acerca dos elementos socioculturais e econômicos da população pesquisada.

Gil (1999) caracteriza as pesquisas de levantamento cujas pessoas pretendem se conhecer utilizando interrogações diretas, verificando o também seu comportamento. Basicamente, procede-se a solicitação de informações a um determinado grupo de pessoas acerca do problema estudado, analisando quantitativamente para obter conclusões através dos dados coletados.

Foram selecionados aleatoriamente moradores da região, encontrados nas ruas, na escola e nas residências do Assentamento Café da Roça. Por possuírem influência devido à proximidade do rio Javaés, os moradores conhecem a região do Parque Nacional do Araguaia e possuem o hábito da pesca como fonte de renda e de alimento.

Os roteiros foram elaborados com perguntas abertas, para que o entrevistado pudesse emitir sua opinião, e fechadas, dando-lhe a múltipla escolha, revelando as

diversas facetas de um mesmo assunto (MARCONI & LAKATOS, 2008). As perguntas contidas no questionário buscaram-se os elementos socioeconômicos da população (nome, idade, sexo, naturalidade, profissão, nº de pessoas na residência, renda familiar, escolaridade, tempo que na região), elementos socioambientais e culturais (questões sobre projetos ambientais, conhecimento sobre os quelônios, desde a reprodução a presença de patógenos, consumo e comércio).

Na pesquisa, foi adotada uma linguagem comum devido a alguns entrevistados não dominarem a acadêmica, buscando de forma clara e objetiva obter os resultados, garantindo o anonimato e sigilo dos envolvidos no processo, dando-lhe a segurança de ser apenas um trabalho acadêmico (apêndice 3).

No assentamento Café da Roça selecionou-se 20 indivíduos, pessoas da comunidade que exerciam algum papel (comerciante, professor, lavrador, dentre outras profissões). Os questionários foram aplicados em outubro de 2015, anotados e arquivados para análise mais profunda a partir dos resultados obtidos durante a pesquisa. A análise consistiu na tabulação das informações obtidas em planilhas do Microsoft Excel 2010 e elaboração de gráficos a partir dos dados obtidos na entrevista, as respostas dos entrevistados foram transcritas para arquivo de texto do Microsoft Word 2010.

### **3.3.3 Análise de dados**

As informações obtidas pelas entrevistas dos moradores do Assentamento Café da Roça foram transcritas para o Microsoft Word 2010, os dados foram tabulados e transformados em gráficos para melhor compreensão dos resultados quanto ao perfil socioeconômico, consumo de quelônios e derivados, entre outros.

Para análise dos dados, consideraram-se todos os entrevistados, sabendo que estes moram no assentamento há muito tempo, portanto conhecem melhor a região e os costumes.

## **3.4 RESULTADOS**

### **3.4.1 Perfil socioeconômico dos entrevistados**

Os 20 entrevistados, das quais 14 eram mulheres e 06 homens, possuíam idade entre 19 a 65 anos (figura 12), a maioria natural do Tocantins. Todos exercem alguma

atividade trabalhista entre eles comerciante, lavrador e professor, com renda familiar mensal de 1 a 2 salários mínimos na maior parte dos interlocutores (60%) (figura 11), com 02 a 09 pessoas no grupo familiar.

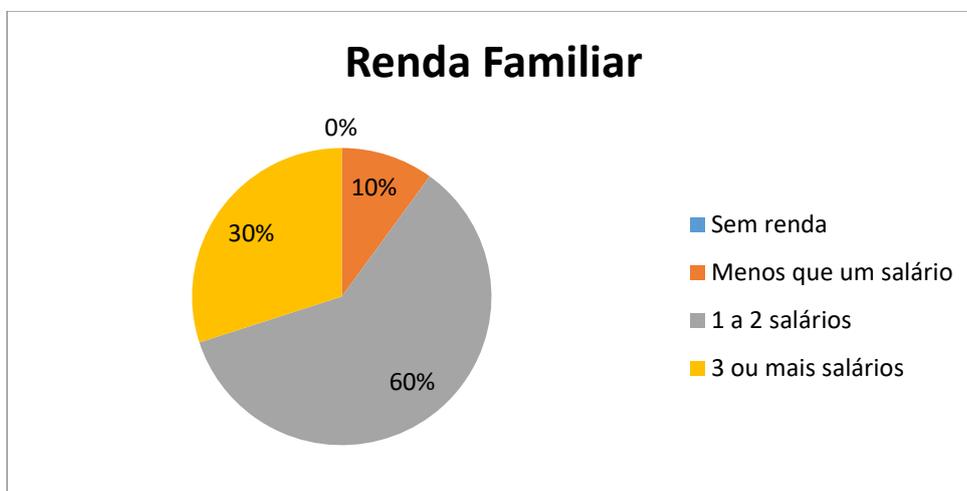


Figura 11. Renda Familiar dos entrevistados no Assentamento Café da Roça.

Todos os entrevistados afirmaram que utilizam outra atividade para complementar a renda, como a pesca. Cerca de 40% dos entrevistados afirmaram morar há mais de 20 anos na região, trabalhando muitas vezes, com lavoura e criação de animais.



Figura 12. Entrevista com os moradores do Assentamento. Foto: Aluísio Vasconcelos.

A maioria dos entrevistados (30%) completaram o ensino médio e em sua minoria (5%) são considerados analfabetos (Figura 13).

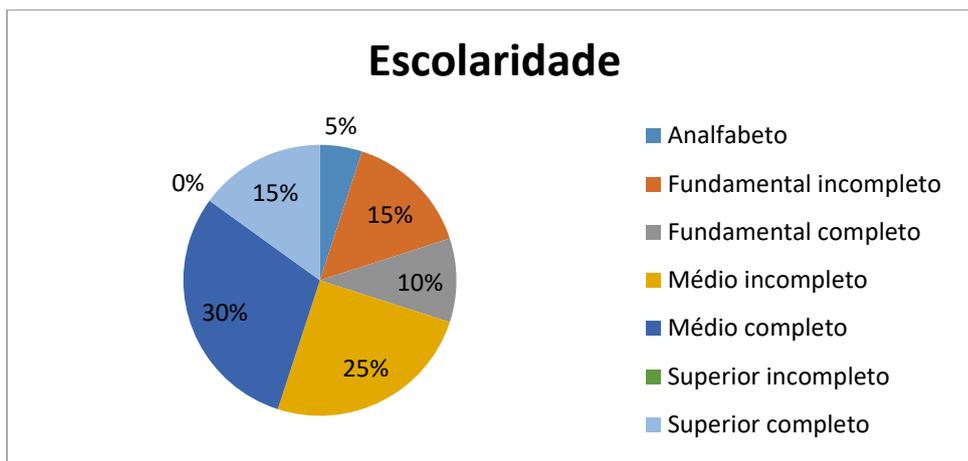


Figura 13. Escolaridade de todos os entrevistados do Assentamento Café da Roça.

### 3.4.2 Consumo de quelônios no Assentamento Café da Roça

Cerca de 75% dos entrevistados afirmam conhecer alguém que tenha o hábito ou que gosta de comer quelônios dentro do assentamento, destes, 50% dos interlocutores afirmam ter comido a carne de quelônios e 5% afirmam não saber, que talvez tenham comido (figura 14 e 16). A frequência do consumo de quelônios em relação aos que disseram que comiam raramente a carne foi de 55% dos entrevistados. Muitos entrevistados (85%) disseram que nunca passaram mal ao comer quelônios, posto que 5% tenham afirmado que já passaram mal, 5% dizem que talvez e 5% não responderam.



Figura 14. Consumo de *P. expansa* nas praias do rio Javaés. Foto: Aluísio Vasconcelos.

Apesar disso, apenas 15% disseram que comem ou comeram ovos de quelônios, 5% raramente, 10% nunca comeram/não gostam ou não sabem e 70% afirmaram que não comem (figura 15).



Figura 15 Ovos de *P. expansa*. Foto: Aluísio Vasconcelos.

Foi verificado que em 80% dos entrevistados, os ovos consumidos são de *Podocnemis expansa* (Tartaruga da Amazônia), não houve relação aos tracajás, jabutis ou outro quelônio, e 20% afirmaram não saber sobre o consumo.

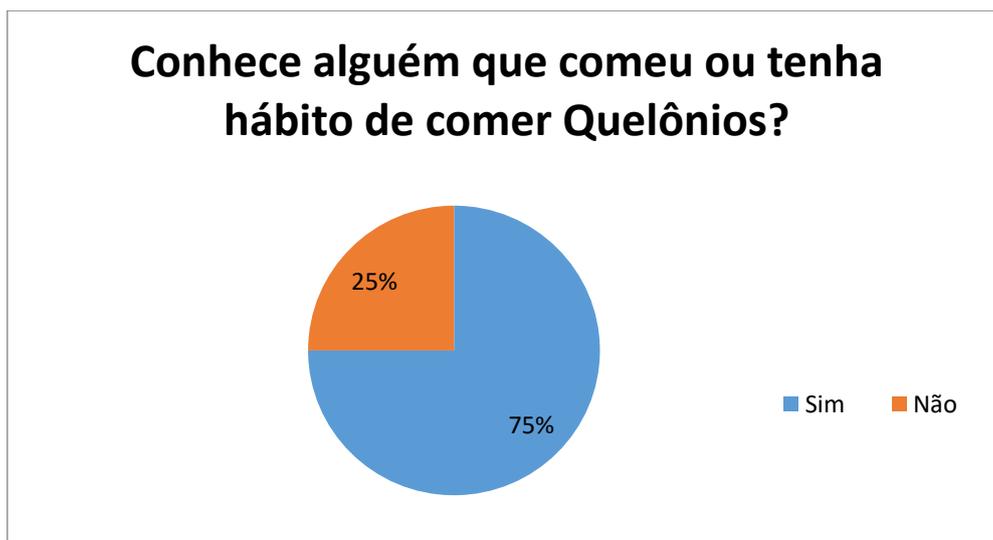


Figura 86. Consumo de quelônios no Assentamento Café da Roça.

Perguntou-se aos entrevistados, o destino dado aos cascos dos animais consumidos, os entrevistados falaram que faziam cuias, artesanatos e depois vendiam, mas a maioria descartava como lixo (figura 17).



Figura 9 Uso do casco para decoração. Foto: Aluísio Vasconcelos.

### **3.4.3 Usos diversos de quelônios no Assentamento Café da Roça**

Quanto ao uso medicinal, 30% fazem o uso de quelônios e 70% disseram que não. O uso medicinal informado pelos interlocutores é a banha da Tartaruga da Amazônia (figura 18), comumente utilizados pelas mulheres no combate das varizes, cicatrizes, bronquite, gripe e cãibra. Na estética, a banha da tartaruga é muito utilizada para alisar e hidratar os cabelos.



Figura 10 Banha de Tartaruga da Amazônia. Foto: Alúcio Vasconcelos

#### **3.4.4 Observação dos Entrevistados quanto a saúde dos animais capturados**

Foi verificado se os entrevistados encontravam algum ectoparasita nos quelônios capturados para consumo, onde 100% dos entrevistados afirmaram não ter visto nenhuma sanguessuga, mosquitos ou possíveis vetores nesses animais.

#### **3.4.5 Percepção ambiental acerca dos projetos de conservação dos quelônios na região**

Verificou-se que 45% dos entrevistados não conhecem o Projeto Quelônios da Amazônia/IBAMA, enquanto que 20% de fato conhecem e 35% já ouviram falar da existência do projeto na região. Os interlocutores que afirmaram conhecer ou mesmo já ter ouvido falar do projeto, disseram não saber os objetivos do projeto (50%), enquanto os outros 50% afirmaram saber para que serve o projeto na região. Dessa mesma forma, perguntou-se aos entrevistados se tinham o conhecimento de quem executava o projeto, 15% afirmaram saber enquanto que os 75% não sabiam ou não opinaram.

Foi questionado sobre a proteção dos quelônios na região, 95% dos entrevistados concordaram que os quelônios precisam ser protegidos, apenas 5% não opinaram. Perguntou-se aos interlocutores se eles tinham conhecimento de como ocorre o manejo e proteção dos quelônios na Ilha do Bananal, 30% responderam que sim, 50% não sabiam e 15% responderam que sabiam mais ou menos e 5% não opinaram.

Os entrevistados afirmaram saber a época de reprodução dos quelônios da região (30%), outros afirmaram não conhecer o período reprodutivo (65%) e 5% não responderam. Os que afirmaram saber sobre o período reprodutivo dos quelônios disseram que ocorria nos meses de “junho a agosto”, “outubro”, “setembro a dezembro”, “setembro a outubro”, “agosto a setembro”.

Dos entrevistados, 80% afirmaram que trabalhariam no manejo e proteção desses animais enquanto que 20% não participariam de tal atividade. De acordo com os entrevistados, 40% afirmaram que os estoques (quantidade) naturais desses animais na região estão baixos, 50% não sabem e somente 10% responderam que existe uma grande quantidade de quelônios na região.

A fiscalização por parte dos órgãos de proteção ambiental existe na região segundo os entrevistados (65%) enquanto que 35% falaram não ter fiscalização na região. Os órgãos de proteção ambiental mais citados foram o NATURATINS, IBAMA e Polícia Ambiental.

### **3.5 DISCUSSÃO**

#### **3.5.1 Perfil socioeconômico dos entrevistados**

Os entrevistados nesse estudo realizavam alguma atividade trabalhista, na maioria, servidores do município de Pium. Além disso, desenvolvem outras atividades para complementar a renda como a pesca, criação de animais e agricultura de subsistência, essas outras atividades, associadas ao tempo de vivência na região.

Segundo o IBGE (2013), o município de Pium sofre influência da agropecuária, o que resulta nos altos índices do produto interno bruto (PIB) do município, com cerca de 29.657 mil reais referente as atividades voltadas para agropecuária, 3.343 mil reais na indústria e 12.489 em serviços.

Os entrevistados (30%), possuíam o ensino médio completo e 25% ensino superior. Embora o Café da Roça possua poucos habitantes, o assentamento fica localizado próximo as cidades com maior disponibilidade de estudos, uma vez que Pium e região tem cerca de 10 escolas com ensino fundamental e médio disponíveis, além de contar com uma faculdade com dois cursos superiores presenciais e ensino à distância através de outras faculdades.

A região, Ilha do Bananal/Cantão possui 30 projetos de assentamentos registrados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e do Instituto de Terras do Estado do Tocantins (ITERTINS), além de duas colônias de pescadores (SEPLAN, 2001; MDA, 2006).

Observou-se que existe uma ligação entre o assentamento Café da Roça e o assentamento Macaúba, já que são próximos e ambos os lugares possuem parentes entre as duas áreas. No estudo levantado por Ataídes (2010), todos os entrevistados falaram que desenvolve alguma atividade de campo, como a criação de gado. Além disso, na mesma pesquisa, a maioria dos entrevistados não completaram o ensino médio evidenciando a mesma proporção em ambas as áreas de estudo.

### **3.5.2 Consumo de quelônios no Assentamento Café da Roça**

Observou-se que os entrevistados consomem a carne, ovos e derivados de quelônios de *Podocnemis expansa* devido a facilidade de captura no período reprodutivo, seu tamanho, maior postura de ovos e óleo. Segundo Ataídes et al (2010), todos os ribeirinhos da região do Rio Javaés consomem eventualmente os quelônios, moradores que residem na região há muito tempo utilizam como fonte alternativa de alimento. Isso pode ser verificado claramente com o número de pessoas que conhecem alguém que se alimenta de quelônios (75%) e pessoas que confirmaram se alimentar desses animais (50%). Embora os ribeirinhos tenham o hábito de comer quelônios, essa prática é mais comum entre os indígenas, como os Karajás e Javaés (SALERA JR et al., 2006). Segundo MENEGALDO et al (2013), a pesca de quelônios é uma atividade comum entre os homens, embora praticada e exercida comercialmente por mulheres na comunidade Tapiíra na Amazônia, o assentamento Café da Roça assemelha-se a cultura desta população.

Durante muito tempo, esse costume era restrito aos indígenas, porém esse conhecimento foi estendido às populações ribeirinhas difundindo sua cultura ao longo das gerações, tornando-se hábito comum o consumo de quelônios e seus derivados na bacia amazônica (LUZ, 2005). Os quelônios aquáticos, em especial o gênero *Podocnemis*, vem sofrendo com o seu declínio populacional devido ao elevado consumo da carne, ovos, gordura, exploração de suas áreas e que, durante os últimos anos, tornou-se preocupação dos governos na busca pela conservação principalmente *P. expansa* (FACHÍN-TERAN, 2005).

O alto número populacional de *P. expansa* no entorno do rio Javaés no período reprodutivo, o fato de o animal ser facilmente capturado, torna-se *Podocnemis unifilis* menos apreciado embora o consumo de ovos dessa espécie na região amazônica seja bem evidente (ATAÍDES et al, 2010). O consumo do tracajá (*P. unifilis*) é restrito a determinadas pessoas, mulheres não devem ingerir a carne no período menstrual ou gestacional e pessoas com ferimentos devido a carne ser “remosa” ocasionando complicações na saúde. Espécies do gênero *Geochelonoideis* (jabutis) por serem ocasionalmente capturadas, não foram mencionadas, embora a população amostrada possua o hábito de comer quelônios em geral.

O consumo de ovos no assentamento Café da Roça é constante durante o período de desova dos quelônios, entre eles *P. expansa* e *P. unifilis*, nos meses de junho a outubro, período este em que os cágados desovam nas praias da região. A predação dos ovos é maior em *P. expansa* devido ao alto número da postura chegando em média 100 ovos por ninho.

Quanto aos cascos, são utilizados para decoração, pintados e pendurados na parede de suas casas. O casco também utilizado como cuia, adornos e utensílios domésticos, mostrando a reutilização dos produtos derivados da tartaruga muito comum entre as populações ribeirinhas e indígenas (PRITCHARD & TREBBAU, 1984), embora alguns dos moradores descarte no lixo.

### **3.5.3 Usos diversos de quelônios no Assentamento Café da Roça**

O uso medicinal envolvendo quelônios são comuns nas populações tradicionais. Salera Júnior (2005) em seu trabalho, registrou o uso da banha da tartaruga com finalidade medicinal e terapêutica pelos indígenas Javaés e ribeirinhos tocantinenses, Pezzuti (2003) relata em seu estudo tal uso no Parque Nacional do Jaú pelos ribeirinhos.

Embora o uso medicinal da banha da Tartaruga da Amazônia seja bem evidente nos estudos levantados recentemente, Humboldt (1862) afirma que sua utilização data desde o período colonial.

Moura e Santos (2011), em sua pesquisa em três comunidades do Arquipélago do Bailique em Macapá, registrou o uso da banha da Tartaruga da Amazônia para diminuir o inchaço, dor de garganta, remédio para ferimentos, espinhas, tirar manchas de pele, picadas de bicho e anti-inflamatório.

Foi observado o mesmo cenário no assentamento Café da Roça, embora o uso da banha diversificou-se nessa comunidade, os entrevistados comentaram a utilização no combate das varizes, cicatrizes, bronquite, gripe, cãibra, além de cosmético, no uso como hidratante dos cabelos, Silva (2008) comenta o uso como cosmético hidratante e protetor solar.

### **3.5.4 Observação dos Entrevistados quanto a saúde dos animais capturados**

Não foi observado pelos entrevistados a presença de sanguessugas nos animais capturados pelos moradores. Segundo Siddall, Desser, (2001); Telford, (1984, 2009), os hirudíneos são os principais responsáveis pela transmissão de hemoparasitos em cágados, pois estes passam a maior parte do seu tempo dentro da água e acabam tornando possível o parasitismo por sanguessugas (RYAN, LAMBERT, 2005; McCOY et al., 2007; READEL et al., 2008; DAVIS; STERRETT, 2011).

Não houve menção aos mosquitos ou outro possível vetor nos animais consumidos pelos entrevistados.

Uma das razões que podemos salientar em relação a ausência de observação desses invertebrados, especialmente quanto às sanguessugas, é que se a infestação for pouca, elas não são facilmente visualizadas, devido ao pequeno porte.

### **3.5.5 Percepção ambiental acerca dos projetos de conservação dos quelônios na região**

Foi observado que 45% dos interlocutores não conhecem o Projeto Quelônios da Ilha do Bananal. Devido aos problemas enfrentados pelos órgãos de fiscalização

ambiental, as atividades de educação ambiental e monitoramento estiveram paradas em alguns períodos.

Embora 50% dos entrevistados afirmarem que não conhecem os objetivos do projeto, ainda existe um efetivo empenho entre os órgãos de proteção no projeto atual. Com o intuito de estimar a estrutura populacional, manejo e preservação das espécies *P. expansa*, *P. unifilis*, o projeto conta também com outros programas como o Projeto Quelônios do Tocantins, desenvolvido pelo NATURATINS. Embora estas espécies estejam listadas no International Union for Conservation of Nature (IUCN), *P. expansa* é classificada atualmente como baixo risco à extinção mas carece de programas e ações de conservação enquanto que *Podocnemis unifilis* está classificada como espécie vulnerável à extinção, devido à pressão antrópica em suas populações aumentando sua exploração direta e reduzindo seu habitat (IUCN, 2015).

Os entrevistados (95%), concordaram que os quelônios precisam ser protegidos. A exploração de quelônios aquáticos é uma prática antiga, seguida até hoje através das gerações indígenas e ribeirinhos da bacia amazônica. Segundo a lei de proteção a fauna, 5.197/67, a prática não é proibida permanentemente desde que o agente possua licença da autoridade competente (DAL'AVA, 2003; BRASIL, 1967). A Lei 9.605/98- Crimes Ambientais ressalta a exceção para as populações humanas que caçam para sobreviver, por necessidade, saciar a fome da família ou do agente (BRASIL, 1998).

O manejo dos quelônios aliado ao planejamento de estratégias, implementação de programas efetivos tendem a diminuir a pressão antrópica sobre a espécie (PEZZULTI et al., 2003, 2010; FACHÍN-TERÁN et al., 2004).

Embora uma pequena parcela dos entrevistados dissesse que sabia o período reprodutivo (30%), eles afirmaram que os meses de reprodução do quelônio aquático variavam entre os meses de junho a dezembro. A espécie *P. expansa* desova entre os meses de setembro/outubro podendo variar de acordo com sua distribuição geográfica, e a eclosão dos filhotes ocorre nos meses de novembro/dezembro (FERREIRA JÚNIOR e CASTRO, 2003). Evidentemente, a exploração dos ovos e das tartarugas matrizes tornam-se mais intenso pela facilidade de captura dos mesmos.

Não obstante, 80% dos entrevistados disseram que trabalhariam no manejo e proteção desses animais devido aos estoques naturais estarem se esgotando na região segundo 40% dos interlocutores. Na bacia amazônica a Tartaruga da Amazônia é considerado uma iguaria, isso resulta na superexploração da espécie e contrabando no

mercado negro tornando ineficaz as ações de proteção pelo governo (VOGT 2001, 2008; SCHUNEIDER et al., 2009, 2011).

Os órgãos de proteção ao meio ambiente trabalham na fiscalização para o controle da exploração da espécie na região segundo os entrevistados (65%), dentre eles foram citados o IBAMA, NATURANTINS e Polícia ambiental. Foram citados ainda palestras de educação ambiental no assentamento para conscientizar a população da vulnerabilidade da espécie na região. Em Mamirauá/AM observou-se uma resposta positiva para o problema através dos esforços de manter a população como integrante fundamental no manejo e proteção dos quelônios aquáticos locais, estudo evidenciado por Fachín-Teran (2005). O impacto humano sobre os quelônios seja local ou regional necessita de pesquisadores, planejadores e gestores para desenvolverem estratégias na preservação da biodiversidade em face do crescimento da população humana e do desenvolvimento econômico (SCHUNEIDER et al., 2011).

### **3.6 CONCLUSÕES**

Há uma relação intrínseca entre as populações ribeirinhas da região amazônica sobretudo no uso de quelônios na culinária, decoração e uso medicinal visto que o Assentamento Café da Roça compartilha a tradição do consumo de *P. expansa* na região.

Em relação ao manejo e proteção dos quelônios, há necessidade de uma fiscalização mais rígida pautada na multa e apreensão dos envolvidos e projetos de pesquisa e extensão voltados para a manutenção da espécie em seus estoques naturais. Projetos que envolvam a comunidade ribeirinha e comunidade local em que sua cultura esteja arraigada ao consumo de quelônios e derivados, precisam ser mais atraentes às comunidades alvos, colocando-as como parte do processo e não as excluindo.

A participação comunitária na preservação das espécies ameaçadas pode ser uma estratégia eficaz para reduzir o deplecionamento da espécie na região.

### 3.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHO, C. J. R.; CARVALHO, A. G.; PÁDUA, L. F. M. Ecologia da Tartaruga da Amazônia e avaliação do seu manejo na Reserva Biológica do Trombetas. **Brasil Florestal**, n. 38, p. 29-47, 1979.

ALMEIDA, C.G. **Fontes e disponibilidade de cálcio e fósforo para a tartaruga-da-amazônia – *Podocnemis expansa* criada em cativeiro**. Tese de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Campus Jaboticabal. 89p. 2007.

ATAÍDES, A. G.; Malvasio, A.; PARENTE, T.G. Percepções sobre o consumo de quelônios no entorno do Parque Nacional do Araguaia, Tocantins: conhecimentos para conservação. **Gaia Scientia**, v. 4 N .1, p. 07-20, 2010.

BRASIL, Lei nº 5.197 de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Brasília, DF, D.O.U., 5 jan. 1967.

\_\_\_\_\_, LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, D.O.U., 17 fev. 1998.

DAVIS, A. K. & STERRETT, S. C. 2011. Prevalence of Haemogregarine parasites in three freshwater turtle species in a population in Northeast Georgia, USA. *International journal of zoological Research*. 7(2):156-163.

DAL'AVA, F. A evolução da legislação brasileira de proteção a fauna. In: RENCTAS. *Animais silvestres: vida à venda*. 2ª edição. Brasília: Dupligráfica, 2003. Cap. 6, p. 145-172.

FACHÍN-TERÁN, A.; VOGT, R. C.; THORBJARNARSON, J. B. Patterns of use and hunting of turtles in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Amazonas, Brazil. In: SILVIUS, K. M.; BODMER, R. E.; FRAGOSO, J. M. V. (Eds.). *People in Nature: Wildlife Conservation in South and Central America*. Columbia University Press, 2004. V. 1, p. 362-377.

FACHÍN- TERÁN, A. Participação Comunitária na Preservação de praias para reprodução de quelônios na **Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil**. UAKARI 1(1): 9-18.2005.

FACHIN-TERÁN, A. **Preservação de quelônios aquáticos com participação comunitária na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil**. In C. Campos-Rozo e A. Ulloa (eds.), Fauna Socializada – tendências no manejo participativo de la fauna en América Latina. Fundación Natura, MacArthur Foundation, Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Bogota, p. 145–176, 2003.

FERREIRA JÚNIOR, P. D.; CASTRO, P. T. A. Geological control of *Podocnemis expansa* and *Podocnemis unifilis* nesting areas in Rio Javaés, Bananal Island, Brazil. *Acta Amazônica*, v. 33, n. 3, p. 445-468, 2003.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros, 2015. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/1AHR>>. Acesso em: 20/05/2016

IUCN, 2015. Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group. 1996. *Podocnemis expansa*. The IUCN Red List of Threatened Species 1996. Acesso em 19/06/2016.

LUZ, V.L.F. 2005. Criação comercial de tartaruga e tracajá. Manual técnico. Mato Grosso: SEBRAE.

LUZ, V.L.F.; STRINGHINI, J. H.; BATAUS, Y. S.L.; PAULA, W. A.; NOVAIS, M. N.; REIS I.J. Morfometria do Trato Digestório da Tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) Criada em Sistema Comercial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.10-18, 2003.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.V. Fundamentos da metodologia científica. 6º Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MENEGALDOI, L. R.; SANTOS P. H.; SILVA F. A. Interações socioculturais com a fauna silvestre em uma unidade de conservação na Amazônia: relações de gênero e geração Sociocultural. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. hum.* [online]. 2013, vol.8, n.1, pp.129-151.

PEZZUTI, J. C. B. Ecologia e Etnoecologia de Quelônios no Parque Nacional do Jaú, Amazonas, Brasil. 2003. 149f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

PEZZUTI, J. C. B.; PANTOJA-LIMA, J, SILVA, D. F.; BEGOSSI, A. Uses and taboos of turtles and tortoises along Rio Negro, Amazon Basin. *Journal of Ethnobiology*, v. 30, n. 1, p. 153-168, 2010.

PRITCHARD PCH, TREBBAU P (1984) *The Turtles of Venezuela*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Oxford, OH, EEUU. 414 p.

REBÊLO, G. H.; PEZZUTI, J.C.B. 2000. Percepções sobre o consumo de quelônios na Amazônia, sustentabilidade e alternativas ao manejo atual. **Amb. Soc.**, n. 3, p. 85-104.

SALERA JR, G.; MALVASIO, A. & GIRALDIN, O. 2006. Relações Cordiais. *Ciência Hoje* 39(226):61-63.

SALERA JR., G. **Avaliação da biologia reprodutiva, predação natural e importância social em quelônios com ocorrência na bacia do Araguaia**. Dissertação ( Mestrado em Ciências do Ambiente) – Universidade Federal do Tocantins –Palmas –TO, 2005.

HUMBOLDT, A.VON, 1862. *Reise in die Aequinoctial-Gegenden des neyuen Continents*, in deutscher Bearbeitung von Hermann Hauff, 4:242pp. Stuttgart: Gotta.

MOURA-SANTOS, E.A. A utilização da banha da Tartaruga da Amazônia *Podocnemis expansa* (SCHWEIGGER, 1812) pelos ribeirinhos de três comunidades do Arquipélago do Bailique, Macapá-AP. X Congresso de Ecologia do Brasil, 2011, São Lourenço – MG.

MCCOY J.C., FAILEY E.L., PRICE S.J. & DORCAS M.E. 2007. An assessment of leech parasitism on semi-aquatic turtles in the Western Piedmont of North Carolina. *Southeastern Naturalist*. 6: 191-202.

READEL A.M., PHILLIPS C.A. & WETZEL M.J. 2008. Leech parasitism in a turtle assemblage: Effects of hosts and environmental characteristics. *Copeia*, 1: 227-233.

RYAN T.J. & LAMBERT A. 2005. Prevalence and colonization of *Pilocobdella* on two species of freshwater turtles (*Graptemys geographica* and *Sternotherus odoratus*). *Journal of Herpetology*. 39:284-287.

SILVA, A. L. 2008. Animais medicinais: conhecimento e uso entre as populações ribeirinhas do rio Negro, Amazonas, Brasil. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Humanas, Belém, v. 3, n. 3, p. 343 - 357.

SIDDALL, M.E. E DESSER, S.S. Transmission of *Haemogregarina balli* from painted turtles to snapping turtles through the leech *Placobdella ornata*. **Journal of Parasitology**, n.87, p. 1217-1218. 2001.

SCHNEIDER, L., BELGER, L., BURGER, B., AND VOGT, R.C. 2009. Mercury bioaccumulation in four tissues of *Podocnemis erythrocephala* (Podocnemididae: Testudines) as a function of water parameters. *Science of the Total Environment* 407: 1048–1054.

SCHNEIDER, L., FERRARA, C. R., VOGT, R. C., BURGER J. History of Turtle Exploitation and Management Techniques to Conserve Turtles in the Rio Negro Basin of the Brazilian Amazon. *Chelonian Conservation and Biology*: July 2011, Vol. 10, No. 1, pp. 149-157.

TELFORD JUNIOR, S. R. Haemoparasites of reptiles. In: HOFF, G. L.; FRYE, F.L., JACOBSON, E.R. (eds). *Diseases of amphibians and reptiles*. New York: Plenum Press, 1984. p. 408–434.

\_\_\_\_\_. *Hemoparasites of the Reptilia: Color Atlas and Text*. Boca Raton: CRC Press, 375p., 2009.

VOGT, R.C. **Tartarugas da Amazônia**. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. Gráfica Biblos, 1ª ed. 104p. 2008.

VOGT, R.C. 2001. Turtles of the Rio Negro. In: Chao, N.L., Petry, P., Prang, G., Sonneschien, L., and Tlusty, M. (Eds.). *Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil*. Manaus, Brasil: Editora Universidade do Amazonas, pp. 245–262.

## **Capítulo 4- Considerações Finais**

Os conteúdos explícitos nessa dissertação, embora pareça distintos, possui pontos cruciais no processo de conservação das espécies vulneráveis, elementos estes que visa integrar os estudos ecológicos com às necessidades humanas.

Dessa forma, estudos voltados para parasitologia vem sendo uma ferramenta para reduzir os problemas enfrentados no manejo de animais silvestres tais como a propagação de doenças nas populações diminuindo a taxa de sobrevivência desses animais. Entender os processos ecológicos e sua influência nos diferentes ambientes faz-se necessário para a conservação das espécies ameaçadas de extinção, projetos que vem sendo frustrados pela perda de indivíduos devido a doenças novas ou reemergentes na região, exemplo do Projeto Lobo Guará que vem enfraquecendo por causa da cinomose, doença viral que acomete os canídeos atacando o sistema nervoso, levando a óbito horas depois da infecção.

Compreender a ocorrência dos diferentes parasitos, sua transmissão, dentre outras variáveis pode reduzir as fatalidades e insucessos no manejo da fauna e seus efeitos sobre a saúde humana, uma vez que o homem é suscetível a diversas infecções parasitárias, compartilhadas por outros animais.

Entender as relações do homem e o ambiente na qual está inserido é fundamental para buscar estratégias para o manejo sustentável das espécies ameaçadas e sua reintegração como protagonista no processo de conscientização e educação ambiental. Adotar novas formas de gerir os recursos naturais sem comprometer as gerações futuras é um passo a ser trilhado por todas as camadas sociais e processos educacionais.

APÊNDICE 1 - Dados biométricos dos exemplares adultos de *Podocnemis expansa* capturados e sanguessugas parasitadas por animal.

*Tabela Dados morfológicos de P. expansa e contagem de sanguessugas/animal.*

<b>ANIMAL</b>	<b>Sexo</b>	<b>Ccar (cm)</b>	<b>Lcar (cm)</b>	<b>Cpla (cm)</b>	<b>Lpla (cm)</b>	<b>APC (cm)</b>	<b>Alt (cm)</b>	<b>Massa (Kg)</b>	<b>Sanguessugas</b>
T1	F	32,5	28	25,5	18,5	6,4	10,9	2,83	16
T2	F	38	33	31	22	7,3	12	4,85	7
T3	F	31	27,5	25	18	6,2	9,9	2,58	9
T4	F	32	28	26	19	6	10	2,74	15
T5	F	63	54	52	38	13	19	23,4	31
T6	F	62,7	56,2	50,5	36	14	21	23	43
T7	F	31	27	23,5	16	7	9,5	2,3	17
T8	F	58,7	49	48	32,5	12	18,5	19,2	38
T9	F	43	36	35	25,2	8	13	6,45	23
T10	M	48	42	33,7	26,5	13	14	9,5	31
T11	F	32	28	26	19	6	10	2,74	12
T12	F	67	57,7	56,5	38,5	14,5	22	30	68
T13	F	32	28,7	25,7	19	6	10,5	2,9	25
T14	F	29	26	21,5	15,5	6,2	9	2,07	9
T15	M	35,4	32,5	26	19	8,5	11,5	4,27	30
T16	F	43,8	36,7	35,6	24,1	8	14,3	7,22	44
T17	M	44	38,5	31	21	11,2	12,6	6,89	36

APÊNDICE 2 – Questionário aplicado no Assentamento Café da Roça.

QUESTIONÁRIO

Nome:

1. Idade:

2. Naturalidade:

3. Sexo:

4. Número de pessoas na família:

5. Profissão:

6. Renda Familiar:

A. Menos que um salário

B. 1 a 2 salários

C. 2 a 3 salários

D. Mais de 3 salários

7. Escolaridade:

A. Analfabeto

B. Primário incompleto

C. Primário completo

D. Secundário incompleto

E. Secundário completo

F. Superior incompleto

G. Superior completo

8. Há quanto tempo mora na região do entorno do Parque Nacional do Araguaia?

---

9. Os moradores da região costumam comer quelônios (tartarugas, cágados e jabutis)?

A. Sim

B. Não

C. Não sei / Talvez

10. Com que frequência você come quelônios?

A. Todo dia

B. Toda semana

C. Todo mês

D. Raramente

E. Nunca comi / não gosto / não sei

11. Se Já passou mal comendo quelônios?

A. Sim

B. Não

C. Não sei / Talvez

12. Você come ovos de quelônios?

A. Todo dia

B. Toda semana

C. Todo mês

D. Raramente

E. Nunca comi / não gosto / não sei

13. Se 12: A, B, C ou D quais os ovos de quelônios são mais consumidos?

A. Tartaruga

B. Tracajá

C. Jabuti

D. Outros

14. Se 10: A, B, C ou D qual o destino dado ao casco após o consumo do animal?

A. Joga no lixo

B. Usado para artesanato/decoração

C. Usado como utensílio doméstico

D. Outro: \_\_\_\_\_

15. Se nunca comeu carne de quelônios, tem interesse ou consumiria esse tipo de carne?

A. Sim

B. Não

C. Não sei / Talvez

16. Conhece alguém que tem o hábito ou gosta de comer quelônios?

A. Sim

B. Não

17. Faz uso ou conhece algum uso medicinal dos quelônios?

A. Sim

B. Não

Como e para quê:

---

---

18. Você já viu alguma sanguessuga, carrapato ou mesmo mosquitos nos quelônios?

A. Sim

B. Não

C. Não sei

Se sim, qual e em que época?

---

---

18. Existe fiscalização por parte dos órgãos de proteção ambiental?

A. Sim

B. Não

C. Não sei

19. Sabe dizer como estão os estoques naturais desses bichos na região?

---

---

20. Qual sua opinião a respeito do consumo de quelônios ou outros animais silvestres?

---

---

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Nome da Pesquisa: **Avaliação e Infecção de Hemoparasitas em *Podocnemis expansa* (Podocnemididae) e Importância Social do Quelônio na Bacia do Araguaia, Tocantins, Brasil.**

O presente questionário busca verificar a importância social de *Podocnemis expansa* na Bacia do Araguaia, popularmente chamada como Tartaruga da Amazônia na comunidade \_\_\_\_\_ Município de Pium-TO.

A coleta será realizada por meio de entrevistas com a maioria das perguntas fechadas e anotadas pelo pesquisador, após o entrevistado estar ciente deste documento.

Sua participação é de grande importância para o sucesso desta pesquisa.

Tendo recebido as informações contidas neste documento e após esclarecimento dos direitos relacionados a seguir, declaro estar ciente do exposto e desejo participar da pesquisa.

✓ A garantia de receber a resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a dúvidas sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados com a pesquisa.

✓ A liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo.

✓ A segurança de que não serei identificado e que será mantido o caráter confidencial das informações relacionadas com a minha privacidade.

✓ Compromisso de me proporcionar informação atualizada durante o estudo, ainda que possa afetar minha vontade de continuar participando.

TERMO DE CONSENTIMENTO

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_/\_\_\_\_/2015.

Nome: \_\_\_\_\_

R.G.: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome: Aluísio Vasconcelos de Carvalho

Assinatura do pesquisador: \_\_\_\_\_

Professor Responsável: Adriana Malvasio

APÊNDICE 4 – Autorização do comitê de Ética Animal da UFT para experimentação animal.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS**  
**COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS**  
**CEUA-UFT**

O projeto intitulado **“Estudo de hemoparasitos de Podocnemis expansa (Podocnemedidae) e a importância social do quelônio na Bacia do Araguaia, Tocantins”**, processo CEUA nº 23101.002459/2015-99, sob a responsabilidade de Aluisio Vasconcelos de Carvalho, está de acordo com as normas éticas estabelecidas pela lei de Procedimentos para o Uso Científico de Animais, de 8 de outubro de 2008, estando aprovado para a sua execução pelo parecerista da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Tocantins.

Araguaína, 28 de agosto de 2015.

A handwritten signature in black ink that reads 'Alberto Yim Júnior'.

---

Atenciosamente,

Alberto Yim Júnior

Coordenador da Comissão de Ética em Pesquisa Animal da UFT

### Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número: 46928-1</b>	<b>Data da Emissão: 08/10/2015 15:31</b>	<b>Data para Revalidação*: 06/11/2016</b>
------------------------	--	---

\* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

#### Dados do titular

Nome: ALUISIO VASCONCELOS DE CARVALHO

CPF: 029.803.921-46

Título do Projeto: Avaliação e Infecção de Hemoparasitas em Podocnemis expansa (Podocnemididae) e Importância Social do Quelônio na Bacia do Araguaia, Tocantins, Brasil.	
---	--

Nome da Instituição : FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

CNPJ: 05.149.726/0001-04

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de dados em campo	09/2015	12/2015
2	Integração e interpretação dos resultados	12/2015	01/2016
3	Relatório Final	01/2016	03/2016

#### Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada. Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem
2	como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação. Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que
3	especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico <a href="http://www.ibama.gov.br">www.ibama.gov.br</a> (Serviços on-line -

5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na
7	plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica.
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR

#### Outras ressalvas

1	1) Dos exemplares adultos a serem coletados (se positivos para hemoparasitos) a maioria será devolvida ao ambiente, sendo que cinco (05) serão temporariamente na UFF, se houver necessidade de repetição dos experimentos de infecção. Apenas um (01) adulto será sacrificado para histologia;
2	2) Após o experimento, os cinco (05) exemplares adultos também deverão ser devolvidos ao ambiente;
3	Esta autorização contempla apenas manutenção em cativeiro por período até 24 meses. A manutenção em cativeiro por período superior a 24
	Há necessidade de contato prévio com a equipe gestora do PN do Araguaia para proceder ao ingresso na área uma vez que a Unidade de

### Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número: 46928-1</b>	<b>Data da Emissão: 08/10/2015 15:31</b>	<b>Data para Revalidação*: 06/11/2016</b>
------------------------	--	---

\* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

#### Dados do titular

Nome: ALUISIO VASCONCELOS DE CARVALHO

CPF: 029.803.921-46

Título do Projeto: Avaliação e Infecção de Hemoparasitas em Podocnemis expansa (Podocnemididae) e Importância Social do Quelônio na Bacia do Araguaia, Tocantins, Brasil.	

Nome da Instituição : FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

CNPJ: 05.149.726/0001-04

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Marina Coelho Cruz Secco	Aluna do Doutorado em	022.309.581-86	744039 SSP-TO	Brasileira
2	AMANDA MARIA PICELLI	Aluna de mestrado em	373.027.428-71	449197293 SSP-SP	Brasileira
3	THAYS KELLY MARINHO LOPES	Aluna de mestrado Ciências	031.256.991-26	857075 SSP-TO	Brasileira
4	AVANILSON I. DIAS AIRES KARAJA	Aluno de graduação	027.783.411-29	967547 SSP-TO	Brasileira
5	Glennya Rodrigues Carvalho	Pesquisadora	939.523.251-04	469096 SSP-TO	Brasileira
6	Adriana Malvasio	Orientadora	073.156.138-46	4459886 SSP-RJ	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	LAGOA DA CONFUSAO	TO	Fazenda Praia Alta	Fora de UC Federal
2		TO	PARQUE NACIONAL DO ARAGUAIA	UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Captura de animais silvestres in situ	Hirudinoidea, Podocnemis expansa
2	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Hirudinoidea, Podocnemis expansa
3	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Hirudinoidea (*Qtde: 100), Podocnemis expansa (*Qtde: 40)
4	Manutenção temporária (até 24 meses) de invertebrados	Hirudinoidea
5	Manutenção temporária (até 24 meses) de vertebrados silvestres	Podocnemis expansa

\* Quantidade de indivíduos por espécie, por localidade ou unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Invertebrados)	Ectoparasita
2	Amostras biológicas (Répteis)	Ectoparasita, Sangue
3	Método de captura/coleta (Invertebrados)	Coleta manual, Captura manual
4	Método de captura/coleta (Répteis)	Anzol, Captura manual, Outros métodos de captura/coleta (Rede de Arrasto)
5	Método de marcação (Invertebrados)	Etiquetas e/ou pinos
6	Método de marcação (Répteis)	Outros métodos de marcação (pincel)

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS	

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 46928-1	Data da Emissão: 08/10/2015 15:31	Data para Revalidação*: 06/11/2016
-----------------	-----------------------------------	------------------------------------

\* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

#### Dados do titular

Nome: ALUISIO VASCONCELOS DE CARVALHO

CPF: 029.803.921-46

Título do Projeto: Avaliação e Infecção de Hemoparasitas em Podocnemis expansa (Podocnemididae) e Importância Social do Quelônio na Bacia do

Araguaia, Tocantins, Brasil.

Nome da Instituição : FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

CNPJ: 05.149.726/0001-04

### Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº 03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biotógicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data


## Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número: 46928-1</b>	<b>Data da Emissão: 08/10/2015 15:31</b>	<b>Data para Revalidação*: 06/11/2016</b>
------------------------	--	---

\* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

<b>Dados do titular</b>	
Nome: ALUISIO VASCONCELOS DE CARVALHO	CPF: 029.803.921-46
Título do Projeto: Avaliação e Infecção de Hemoparasitas em Podocnemis expansa (Podocnemididae) e importância Social do Quelônio na Bacia do Araguaia, Tocantins, Brasil.	
Nome da Instituição : FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS CNPJ: 05.149.726/0001-04	

\* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.