

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS ROLIM DE MOURA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

GISELE DE OLIVEIRA MONTANHA

**IDENTIFICAÇÃO DE HELMINTOS DE PEIXES NATIVOS COLETADOS
NOS RIOS MANOEL CORREIA E CAIO ESPÍNOLA NA ALDEIA INDÍGENA
APEROI, SERINGUEIRAS – RONDÔNIA**

Rolim De Moura – RO

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS ROLIM DE MOURA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

GISELE DE OLIVEIRA MONTANHA

**IDENTIFICAÇÃO DE HELMINTOS DE PEIXES NATIVOS
COLETADOS NOS RIOS MANOEL CORREIA E CAIO ESPÍNOLA NA
ALDEIA INDÍGENA APEROI, SERINGUEIRAS – RONDÔNIA**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado como exigência em graduação
no curso de Bacharel em Medicina
Veterinária na Universidade Federal de
Rondônia.

Orientador: Prof. Dr. Wilson Gómez
Manrique

Rolim de Moura- RO

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Fundação Universidade Federal de Rondônia
Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pela autora

M764i Montanha, Gisele.

IDENTIFICAÇÃO DE HELMINTOS DE PEIXES NATIVOS COLETADOS
NOS RIOS MANOEL CORREIA E CAIO ESPÍNOLA NA ALDEIA INDÍGENA
APEROI, SERINGUEIRAS- RONDÔNIA / Gisele Montanha. -- Rolim de Moura,
RO, 2019.

48 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Wilson Gómez Manrique

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) -
Fundação Universidade Federal de Rondônia

1.alimentação. 2.parasito. 3.peixe. 4.Puruborá. 5.zoonose. I. Manrique,
Wilson Gómez. II. Título.

CDU 639.31

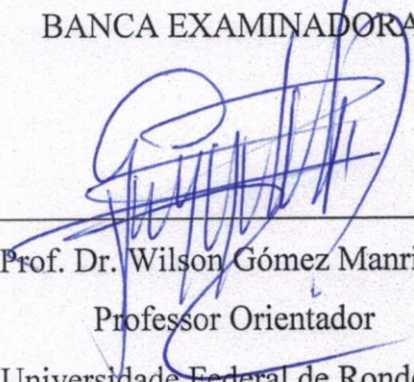
GISELE DE OLIVEIRA MONTANHA

**IDENTIFICAÇÃO DE HELMINTOS DE PEIXES NATIVOS
COLETADOS NOS RIOS MANOEL CORREIA E CAIO ESPÍNOLA NA
ALDEIA INDÍGENA APEROI, SERINGUEIRAS – RONDÔNIA**

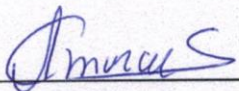
Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como exigência em graduação no curso de Bacharel em Medicina Veterinária na Universidade Federal de Rondônia

Rolim de Moura, 02 de Julho de 2019.

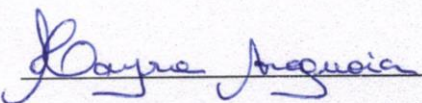
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Wilson Gómez Manrique
Professor Orientador
Universidade Federal de Rondônia



Prof. Dra. Alessandra Cristina de Moraes
Universidade Federal de Rondônia



Prof. Dra. Mayra Araguaia Pereira Figueiredo
Universidade Federal de Rondônia

DEDICATÓRIA

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso aos meus amados pais Gilmar e Hozana, sem o amor, apoio e incentivo deles não conseguiria chegar até o final do curso. Com suas orações sempre me abençoando nos momentos mais difíceis dessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

- ❖ Agradeço a Deus em primeiro lugar que me deu forças e coragem pra chegar até aqui;
- ❖ Aos meus amados pais grandes incentivadores nessa jornada de estudos;
- ❖ Ao meu companheiro Sidnei Goulart, aguentou meus surtos, meus choros, as adversidades que passamos juntos, esteve comigo deste o início dessa caminhada me incentivando, foi minha base;
- ❖ Aos meus irmãos amados Gilmerson e Camila que apesar desses cinco anos longe mantivemos nosso laço fraternal cada vez mais forte;
- ❖ As minhas filhas queridas Sofy e Rainha que somente souberam me dar muito amor e forças pra seguir;
- ❖ À Natany, Jussania e Vaguinho amigos queridos que o curso de Medicina Veterinária me deu e que agora são minha segunda família;
- ❖ À Dominique pelas horas que passou me ajudando a construir esse trabalho;
- ❖ Ao meu orientador Wilson Gómez Manrique que me orientou na construção da presente pesquisa;
- ❖ À professora Mayra Araguaia Pereira Figueiredo pelas oportunidades de aprendizagem;
- ❖ Ao meu povo Puruborá que confiou em mim para a realização dessa pesquisa

RESUMO

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são infecções ou intoxicações ocasionadas pela ingestão de alimentos e/ou água contaminados. Rios poluídos aumentam as possibilidades de infecção por parasitos. Os peixes representam uma das principais formas de alimento para a etnia Puruborá, avaliar os parâmetros sanitários é necessário a fim de se evitar possíveis riscos à saúde causados pelo consumo da carne de peixe cru ou mal cozida. O presente estudo teve por objetivo determinar o estado sanitário com relação à fauna endoparasitária dos peixes nativos capturados no Rio Manoel Correia e Caio Espínola na aldeia indígena Aperoi, Seringueiras-Rondônia. Foram realizadas duas coletas nos períodos inverno e verão, totalizando 36 peixes das espécies mandi (*Pimelodus* sp.), tucunaré (*Cichla* sp.), jeju (*Hoplerythrinus* sp.) e traíra (*Hoplias* sp.), sendo que 31 apresentaram algum tipo de endoparasitismo. Para análise dos parasitos nematodos foram fixados em formalina 5% quente para distensão, clarificados em creosoto de Faia e montados em entellan. Foram identificados parasitos do gênero *Eustrongylides* sp. e do gênero *Diphyllbothrium* sp. Os peixes parasitados não são considerados boas fontes alimentares para a dieta humana, pois podem transmitir parasitos classificados com potencial zoonótico. É importante também que se façam mais estudos do ambiente com as espécies de peixes ali existentes para obtenção de informações complementares sobre a diversidade de peixes e de parasitos que acontecem nos rios Manoel Correia e Caio Espínola.

Palavras-Chave: alimentação, parasito, peixe, Puruborá, zoonose

ABSTRACT

Food Transmitted Diseases (FTD) are infections or intoxications caused by contaminated food and/or water ingestion. Poluted rivers increase the infection possibility from parasites. The fishes represent one of the main forms of food for the “Puruborá” ethnicity, the sanitary parameters avaliation is necessary to avoid health risks caused by raw or undercooked fish consumption. The objective of this study is to determinate the sanitary state in relation with the endoparasitic fauna of native fish taken from Manoel Correia and Caio Espínola River in the Aperoí indigenous village, Seringueiras-Rondônia. There's been two catches on summer and winter season, with 36 specimens total of mandi species (*Pimelodus* sp.), tucunaré (*Cichla* sp.), jeju (*Hoplerythrinus* sp.) and traíra (*Hoplias* sp.), with 31 of them presenting some endoparasitism type. For the nematodes parasite analisys, 5% of hot formalin for distension was fixated, clarified in beech creosote and mounted in entellan. Parasites of *Eustrongylides* sp. gender, *Diphyllobothrium* sp. gender and *Ithyoclinostomum* sp. gender were identified. Parasitized fishes are not considered a good source of food for a human diet, because they can transmit classified parasites with zoonotic potencial. It's also important to do more environment studies of the local fish species to complement information about fish diversity and the parasites that happen in the Manoel Correia and Caio Espínola River.

Key Words: Feeding, parasite, fish, Puruborá, zoonosis

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Infestação de parasitos no músculo de traíra (<i>Hoplias</i> sp.)	15
FIGURA 2- Mapa com localização da aldeia Aperi, Seringueiras- RO.....	27
FIGURA 3- Paisagem da amostra de jeju (<i>Hoplerythrinus</i> sp.).....	28
FIGURA 4- Medição de amostra de jeju (<i>Hoplerythrinus</i> sp.).....	29
FIGURA 5- <i>Acantocephala</i> sp. encontrado em tucunaré (<i>Cichla</i> sp.) clarificado, montado em lâmina as setas indicam a probóscide internalizada no receptáculo.....	30
FIGURA 6- As setas indicam larva encapsulada de <i>Eustrongylides</i> sp. na musculatura de jeju (<i>Hoplerythrinus</i> sp.).....	31
FIGURA 7- Traíra (<i>Hoplias</i> sp.) as setas indicam parasitos de <i>Eustrongylides</i> sp. encapsulados na musculatura.....	32
FIGURA 8- Larva de <i>Diphyllobothrium</i> sp em estágio procercóide.....	34
FIGURA 9- Parasito <i>Eustrongylides</i> sp.....	34
FIGURA 10- Larva de metacercária de <i>Ithyoclinostomum</i> sp.....	35
FIGURA 11- Larva de <i>Acantocephala</i> sp.....	35
FIGURA 12- Coeficientes da correlação linear de Pearson entre os parâmetros de comprimento e a carga parasitária em jeju (<i>Hoplerythrinus</i> sp.).....	36
FIGURA 13- Coeficientes da correlação linear de Pearson entre os parâmetros de comprimento e a carga parasitária em traíra (<i>Hoplias</i> sp.).....	36

LISTA DE ABREVIATURAS

DTA- Doenças Transmitidas por Alimentos

CEUA- Comissão de Ética no Uso de Animais

CEP- Comitê de Ética em Pesquisa

FUNAI- Fundação Nacional do Índio

ICMBio- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

ICMS- Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços

SEDUC-RO- Secretária de Estado de Educação de Rondônia

SESAI- Secretária Especial de Saúde Indígena

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Localização dos parasitos e cistos no espécime tucunaré (<i>Cichla</i> sp.).....	31
Tabela 2: Localização dos parasitos e cistos no espécime de jeju (<i>Hoplerythrinus</i> sp.).....	32
Tabela 3: Localização dos parasitos e cistos no espécime traíra (<i>Hoplias</i> sp.).....	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo Geral	16
2.2 Objetivos Específicos	16
3. REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 Povo Puruborá	17
3.2 Principais zoonoses parasitárias de peixes	18
3.3 DOENÇAS CAUSADAS POR HELMINTOS	19
3.3.1 Classe Digenea	19
3.3.2. Classe Cestoidea	20
3.4. Filo Nematoda	22
3.4.1. <i>Capillaria</i> sp.	22
3.4.2. Nematóides das famílias Camallanidae, Cucullanidae e Philometridae.	23
3.5.1 Família Erythrinidae	24
3.5.2 Família Cichlidae	25
4. MATERIAL E MÉTODOS	27
4.1 Comitê de ética e reconhecimento pelos respectivos entes	27
4.2 Local de coleta	27
4.3 Amostragem	28
4.4 Análise de endoparasitos	29
5. RESULTADO	30
7. CONCLUSÃO	39
8. REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são infecções/intoxicações ocasionadas pela ingestão de alimentos e/ou água contaminados. Esse termo é aplicado a uma síndrome geralmente constituída de anorexia, náuseas, vômitos e/ou diarreia, acompanhada ou não de febre. De acordo com o agente envolvido podem ocorrer afecções em diferentes órgãos e sistemas como: meninges, rins, fígado, sistema nervoso central e terminações nervosas periféricas (CAMARGO et al., 2010).

Existem mais de 250 tipos de DTA e a grande maioria das infecções são provocadas por parasitos, vírus, bactérias e suas toxinas. Existem outras intoxicações que podem ser causadas por toxinas naturais como as de cogumelos venenosos, algas e peixes, assim como por produtos químicos que contaminam os alimentos como metais pesados e agrotóxicos (BRASIL, 2018).

As ocorrências de DTA vêm aumentando de modo expressivo em nível mundial, devido à multiplicidade de agentes causais e suas associações aos inúmeros fatores que contribuem para a emergência dessas doenças. Dentre esses fatores destacam-se: o crescente aumento das populações e variações de hábitos alimentares, grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos, o processo de urbanização desordenado, necessidade de produção de alimentos em grande escala, mudanças ambientais, assim como a deficiência de controle dos órgãos públicos e privados sobre a qualidade dos alimentos oferecidos às populações (CAMARGO et al., 2010).

Estudos ecológicos abordam sobre a importância dos parasitos de peixes de água doce fornecendo dados relevantes a sazonalidade e suscetibilidade dos parasitos e seus respectivos hospedeiros e também em relação a deficiência nutricional, qualidade pobre da água, doenças infecciosas e parasitárias que causam um desequilíbrio no sistema hospedeiro/parasito/meio ambiente. (MARTINS et al., 2000).

Os peixes em geral constituem mundialmente uma importante fonte alimentar para milhares de pessoas. No Brasil, em decorrência da grande extensão territorial e sua rica hidrografia, os peixes são a principal fonte proteica e econômica para as populações ribeirinhas, assim como também são os vertebrados que apresentam os maiores índices de infecção por parasitos, em consequência das características próprias do meio aquático que facilitam a propagação, reprodução e complementação do ciclo de vida de cada grupo parasitário.

A classificação dos parasitos se dá inicialmente em ectoparasitos e endoparasitos, os primeiros podem colonizar a superfície (tegumentos e brânquias) e o segundo, vísceras, cavidades e musculatura, o que pode levar à prejuízos imperceptíveis até altas taxas de mortalidade dos peixes. Apresentam grande diversidade de ciclos biológicos e pertencem a

vários grupos, entre eles trematódeos monogenéticos e digenéticos, cestódeos, nematódeos, crustáceos, protozoários e os acantocéfalos.

Diversos parasitos podem retardar o crescimento dos peixes causando diretamente diminuição da massa muscular o que se traduz em redução do filé, conseqüentemente redução de alimento ou ganho financeiro. Além disso, os parasitos podem localizar-se na superfície do tegumento ou mesmo na musculatura o que leva à não aceitação do mesmo no mercado, gerando prejuízo econômico, além do potencial zoonótico.

Pesquisas sobre parasitos de peixes apresentam considerável relevância, principalmente, com hospedeiros que tem potencial de produção em cultivos. Portanto, investigações sobre ciclo biológico e a biogeografia dos parasitos com potencialidade zoonótica em determinada região pode orientar e alertar a população sobre riscos de infecção, permitindo um consumo de qualidade da carne de peixe na promoção da saúde humana. Com o propósito de implementar e efetuar medidas profiláticas, deve-se inicialmente, conhecer a biologia dos parasitos, assim como a do hospedeiro. Os fatores que determinam as infestações parasitárias são tipicamente complexos e podem ser baseados em uma variedade que incluem características morfológicas, fisiológicas, comportamentais, imunológicas e nutricionais dos hospedeiros e as condições do ambiente (MUSTAFA et al., 2005).

Com a expansão da colonização, problemas sanitários são inevitáveis, relacionando o meio aquático, os peixes podem apresentar alterações dinâmicas, adquirindo assim doenças parasitárias que constituem um dos maiores desafios na higiene do produto animal. A identificação dos parâmetros/condições diretamente associados às doenças de caráter epizootica de peixes de vida livre merecem elevada atenção. Assim, é necessário o conhecimento minucioso sobre a patogenia de cada agente etiológico parasitário, bem como de sua patogenicidade, além disso, fatores antrópicos podem inviabilizar o consumo dos peixes, devido à falta de tratamento adequado de efluentes industriais e atividades agropecuárias.

A patologia dos peixes torna-se cada vez mais importante com o crescente interesse mundial na piscicultura. Os fatores causadores de patogenia e morte em peixes podem ser agrupados em várias categorias gerais, entre eles, destacam-se a poluição industrial, a decomposição da matéria orgânica na água e a invasão do peixe pelos agentes biológicas com bactérias, fungos e parasitos. Quanto à patogenia induzida pelos parasitos, Thatcher (1981) apresenta os seguintes princípios básicos:

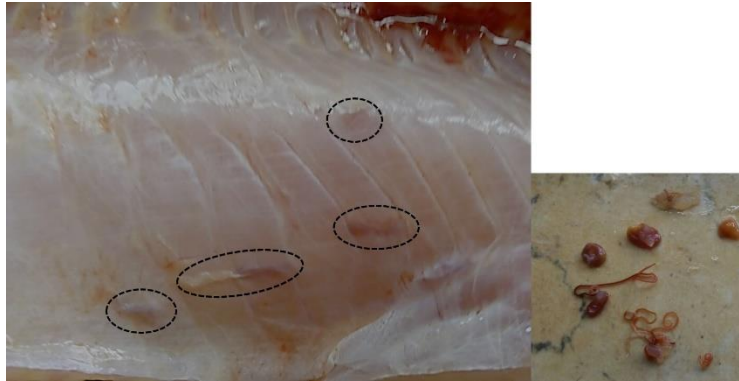
- O ambiente aquático facilita o acesso e a penetração dos agentes patogênicos e, por isto, os peixes são os vertebrados mais parasitados;

- Os peixes transmitem parasitos a outros animais e ao ser humano e servem de hospedeiros intermediários para muitas espécies de parasitos;
- Uma infecção maciça com uma espécie de parasito tende a produzir mais efeito negativo que a presença de poucos indivíduos da mesma espécie, a presença de duas, ou mais, espécies de parasitos em um peixe pode ser mais prejudicial que qualquer uma das espécies sozinha,
- Um peixe pode ser parcialmente envenenado pela absorção de produtos químicos de excreção dos parasitos sem mostrar consequentes modificações nos tecidos, além de uma taxa reduzida de crescimento.

Na aldeia Aperiói há 13 residências dispersas pela área entre os rios Caio Espínola, Manuel Correia e Cabixi e a rodovia federal. A população da aldeia soma cerca de 70 pessoas. Das famílias Puruborá que moram na aldeia Aperiói, algumas pessoas possuem vínculo empregatício com a Secretária de Estado de Educação de Rondônia (SEDUC-RO), Secretária Especial de Saúde Indígena (SESAI), tiram seu sustento por meio da venda de peixes pescados nos rios Caio Espínola e Manoel Correia, do leite para os laticínios da região, trabalham por diárias para os fazendeiros locais e/ou cultivam roças para sustento familiar.

A pesca é uma das formas de como as famílias conseguem uma renda através da venda de peixes além de se beneficiarem diretamente com o consumo destes. No entanto o assoreamento e a poluição do rio Manoel Correia, ocorre grande diminuição das espécies de peixes nativos como pacu (*Piaractus mesopotamicus*), traíra (*Hoplias* sp.), tucunaré (*Cichla* sp.), piranha (Subfamília Serrasalminae), mandim (*Pimelodus* sp.), morobá (*Erythrinus erythrinus*), piau (*Leporinus* sp.), matupiri (*Tetragonopterus* sp.), cará (*Geophagus* sp.), peixe cachorro (*Acestorhynchus lacustres*), jacundá (*Crenicichla* sp.) entre outros. As espécies que restam encontram-se muito parasitadas (Figura 1).

Figura 1: Infestação de parasitos no músculo de traíra (*Hoplias* sp.).



Fonte: Arquivo da autora

O acompanhamento sanitário “in loco” dos peixes dos rios Manoel Correia e Caio Espínola que são destinados para consumo da população da aldeia indígena Aperoi, são de grande importância pelo fato dos diversos relatos da alta incidência de parasitos de peixes e que até o momento não existem estudos prévios de caracterização parasitológica o que poderia advertir possíveis problemas sanitários entre eles com potencial zoonótico. Assim, o presente trabalho aborda a importância de ter o conhecimento acerca da biodiversidade parasitária que estão acometendo as espécies de peixes utilizados na alimentação dos Puruborá mediante a identificação da fauna endoparasitária, bem como a sua biologia e fatores que predisõem sua proliferação nos peixes de vida livre.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Determinar o estado sanitário com relação à fauna endoparasitária dos peixes nativos capturados no Rio Manoel Correia e Caio Espínola na aldeia indígena Aperoi, Rondônia.

2.2 Objetivos Específicos

Identificar a fauna endoparasitária dos peixes capturados no Rio Manoel Correia e Caio Espínola para consumo da aldeia indígena Aperoi.

Identificar os possíveis riscos à saúde pelo consumo da carne dos peixes capturados no Rio Manoel Correia e Caio Espínola.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Povo Puruborá

O povo Puruborá teve seu primeiro contato em 1909 quando marechal Rondon comandou pessoalmente os trabalhos da construção da Linha Telegráfica no Rio Manoel Correia, seu território foi demarcado no início do século XX pelo general Cândido Mariano da Silva Rondon sendo localizado nos rios São Miguel, São Francisco e Manoel Correia. Os marcos definitivos da área foram sentados pelo próprio Marechal Rondon no ano de 1919 e confirmados por Benjamim Rondon no ano de 1925. Sobre isso Galúcio (2005) enfatiza: “[...] o Marechal Rondon criou dois Postos Indígenas, às margens do rio Manoel Correia, para onde levou os Puruborá. Os marcos definitivos da área foram sentados pelo próprio Marechal Rondon em visita subsequente no ano de 1919 e confirmados por Benjamim Rondon no ano de 1925”.

No início dos anos 2000 os Puruborá reafirmam sua existência e continuidade onde passou pelos momentos particulares de ter seu auto-reconhecimento e aceitação de sua identidade como indígenas, sua apresentação como indígenas para outros povos e para a sociedade local e regional. E assim finalmente sua inserção social em diversas instituições nacionais e internacionais. Em relação ao exposto Luciano (2006) comenta: “O processo de reafirmação da identidade indígena e o sentimento de orgulho de ser índio estão ajudando a recuperar gradativamente a auto-estima indígena perdida ao longo dos anos de repressão colonizadora”.

Os Puruborá batalham pela redemarcação de suas terras tradicionais, pois na década de 1990 os poucos Puruborá que ainda moravam no seu território tradicional foram expulsos pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI) sob a alegação de estarem na fronteira da Terra Indígena Uru-Eu-Wau-Wau e que não eram índios (MONTANHA, 2014).

Existem Puruborá em vários municípios do estado de Rondônia e fora do estado, porém algumas famílias da etnia moram as margens da BR 429 que se localiza no estado de Rondônia, onde reunidos formaram a aldeia Aperi que está localizada no município de Seringueiras, centro-sul do estado de Rondônia, microrregião de Alvorada do Oeste, aproximadamente 30 quilômetros de sua sede, no extremo oeste, divisa com o município de São Francisco do Guaporé, nas proximidades da confluência dos rios Manuel Correia e Caio Espínola na coordenada geográfica Longitude 63°15’ e Latitude 11°56’ e dista aproximadamente 13 quilômetros do extremo limite sul da terra Indígena Uru-Eu-Uau-Uau (OLIVEIRA, 2015).

A demora pela redemarcação do seu território tradicional vem causando graves problemas para o povo Puruborá. O impacto ambiental prima na diminuição da pesca e contaminação de alguns peixes usados na alimentação, assoreamento dos rios Manoel Correia

e Caio Espínola, desmatamento para retirada de madeira e terra, aumento de insetos e doenças causadas por eles como dengue e malária, contaminação do ar, do solo e da água, são causados pela construção de uma usina asfáltica, de pontes das linhas do município de Seringueiras Zero Quatro, Sete Pontes e 22 C (MONTANHA, 2014).

De acordo com Menezes (2016) O rio é um espaço importante de socialização entre os Puruborá, pois além de pescarem, as pessoas levam redes, comidas e bebidas para passarem o dia, escutar música, conversar, nadar e alguns, trafegar pelo rio em canoas.

3.2. Principais zoonoses parasitárias de peixes

As principais zoonoses parasitárias transmissíveis pelo consumo inadequado de carne de peixe são a anisakiase, eustrongilíase, a capilaríase, a fagicolose, a clonorquíase e a difilobotríase. Poucos são os relatos dessas parasitoses em humanos no Brasil, provavelmente pela falta de diagnóstico e não pela ausência das doenças no país. A inspeção sanitária de produtos oriundos do pescado ainda é escassa e estudos referentes à importância dos parasitas de peixes no país são reduzidos (MAGALHÃES, 2016).

O estudo da fauna parasitária de peixes traz informações sobre a biologia dos hospedeiros, da relação parasito-hospedeiro, das espécies com possível potencial zoonótico e/ou de importância de limitantes para a piscicultura, da utilização de determinados parasitos como indicadores ambientais e constitui um importante instrumento de avaliação da biodiversidade (ABDALLAH et al., 2004).

Os parasitos são sugeridos como indicadores de biodiversidade, já que estes possuem vantagens sobre outros organismos, como rápida resposta do parasito às mudanças ambientais, o que é muito útil, indicando possíveis alterações ambientais (MARCOGLIESE, 2003).

De acordo com Poulin (1992) estudos realizados em ambientes de água doce com o objetivo de estabelecer relações entre poluição e parasitismo dos peixes demonstraram que peixes nativos são parasitados por variadas espécies, porém raramente apresentam sinais clínicos da doença se estiverem com o estado nutricional e fisiológico em equilíbrio com o ambiente.

Os peixes no ambiente natural apresentam uma fauna parasitária característica, muitas vezes sem sinais clínicos de doença os efeitos das parasitoses são variáveis e dependem de fatores como o tipo de parasito, hospedeiro, órgão alvo, intensidade e fatores relacionados com o meio ambiente (LUQUE, 2004).

3.3. DOENÇAS CAUSADAS POR HELMINTOS

3.3.1 Classe Digenea

Diplostomum spathaceum, *Dadaytrema oxycephala*, helmintos da classe Digenea (Trematoda), apresentam a forma de folha, são alongados ou ovais, hermafroditas com aparelho reprodutor complexo, provido de ventosa oral e acetábulo na região mediana do corpo (AMATO, 1982).

Segundo Eiras (1994) o ciclo de vida desses parasitos é complexo e variável entre as diferentes espécies. Existem várias gerações larvais das quais algumas se reproduzem assexuadamente e envolve mais de um hospedeiro. O molusco atua como hospedeiro intermediário. As aves piscívoras e/ou peixes carnívoros abrigam o parasito adulto no intestino e liberam os ovos juntamente com as fezes. Os ovos eclodem, no ambiente aquático uma larva ciliada, o miracídio, que ao ser ingerido por um molusco se desenvolve em rédia e cercárias. As cercárias necessitam de um peixe apropriado para evoluírem em metacercárias, onde permanecem encistadas na musculatura, vísceras ou olho. O hospedeiro definitivo se alimenta do peixe parasitado e se infesta.

Thatcher (1979) redescreveu *Dadaytrema oxycephala* em *Colossoma bidens* (*Piaractus brachypomus*) (pirapitinga) da Amazônia. Amato (1982) descreveu que em peixes do Sul do Brasil várias espécies de helmintos Digenea as metacercárias parasitavam musculatura, órgãos internos, mesentério e olho. Parasitos adultos comprometem intestino de aves ou peixes. *D. oxycephala* adulto alberga o intestino de peixes e em grande número pode causar obstrução intestinal. Em *D. spathaceum*, as metacercárias se encontram nos olhos de peixes silvestres ou de cativeiro, causando movimentos lentos e anorexia por causa da cegueira. A importância dos trematódeos em peixes está principalmente no estágio de metacercária quando se localizam no olho.

O *Clinostomum marginatum*, provoca manchas amarelas ao longo da epiderme de peixes parasitados. Essas manchas são decorrentes do acúmulo de melanina ou pigmento da epiderme ao redor do parasito (THATCHER, 1981).

Neascus, *Diplostomum* e *Metagonimus* provocam a doença das manchas negras. Os peixes apresentam sinais de nervosismo, movimentos desordenados, petéquias na pele e zonas de escurecimento devido ao acúmulo de melanina que rodeia a metacercária. A patogenicidade de *D. spathaceum* está relacionada à catarata dos olhos de peixes que não mais se alimentam, tornam-se apáticos e morrem. A migração das metacercárias no corpo do hospedeiro, em alguns casos causa castração parasitária. A penetração ativa destas formas imaturas pode provocar exoftalmia nos peixes (ROGERS et al., 1975).

Castelo (1984) observou que no período da seca nos rios da Amazônia peixes jaraquis encontravam-se mais próximos do fundo onde se localizam as macrófitas, o que diminuiu a distância entre o peixe e as metacercárias.

Em peixes de água doce a presença de metacercárias encistadas nas brânquias provoca resposta inflamatória, edema na base do filamento branquial e formação de uma cápsula com três camadas em torno do parasito. Provoca uma alteração edematosa na base das lamelas secundárias, com necrose e telangiectasia (CHOPRA et al., 1993).

Thatcher e Varella (1980) relataram tumor maligno em brânquia associado as metacercárias de *Ascocotyle* sp. (Heterophyidae), em peixes da Amazônia (*Chaetobranchius semifasciatus*; Cichlidae). Segundo Conroy (1987) *Dadaytrema* sp. pode causar perda de apetite, apatia, coloração opaca no corpo, descamação das nadadeiras e perda de equilíbrio.

3.3.2. Classe Cestoidea

Ligula intestinalis parasito responsável por causar em peixes lesões extensas na musculatura e se aloja nas brânquias, comprometendo a respiração desses animais. Além disso, os tecidos parasitados são impróprios para consumo gerando perdas econômicas na produção de pescado (DIAS, 2015). *Ligula intestinalis* são helmintos em forma de fita (Cestoda) cujos estágios larvais (plerocercóides) podem alcançar até 60 centímetros. Seu ciclo ocorre em diferentes hospedeiros. No Brasil, os ciclopídeos são considerados os primeiros hospedeiros intermediários.

De acordo com Hajirostamloo (2009), *Ligula intestinalis* é um cestóide de três hospedeiros e pode infectar diversas espécies de peixes. O mesmo autor relata que esse helminto foi encontrado como segundo hospedeiro intermediário em três diferentes famílias de peixes (10 espécies), como primeiro hospedeiro intermediário em quatro espécies de zooplâncton e como hospedeiro definitivo, oito famílias de aves de hábito aquático (em 16 espécies diferentes).

De acordo com Alvarez Pellitero (1988), animais infestados podem apresentar inchaço na região ventral e visualização de “fitas” nos órgãos internos e mesentério, compressão visceral, anorexia e também castração parasitária. O parasito localizado em órgãos vitais do peixe, como coração, baço e cérebro pode causar grandes prejuízos na criação. Estudos com plerocercóides de *Triaenophorus noddulosus* realizados por Hoffmann et al. (1986) relataram que em diversos peixes que apresentaram migração dos parasitos por ductos biliares frequentemente foram acompanhados de macrófagos e células epitelióides. Notaram também o

aumento destes ductos e comumente ocorreram calcificação e aumento das cápsulas que envolvem os parasitos.

Pavanelli e Santos (1991) relataram cestóides proteocefalídeos no intestino delgado de silurídeos do rio Paraná.

Diphyllbothrium latum, conhecido como a tênia do peixe, causa a difilobotriose doença que ocorre em áreas onde lagos e rios coexistem com o consumo humano de peixe cru ou mal cozido (EMMEL, 2006). O Gênero *Diphyllbothrium* sp. pertence ao Reino Animalia, Filo Platyhelminthes, Classe Cestoidea, Ordem Pseudophyllidea, Superfamília Diphyllbothridae (FORTES, 2004).

O *D. latum* está associado a casos humanos na América do Sul (CAPUANO et al., 2007). A larva infectante *Diphyllbothrium* sp. é encontrada na carne de peixes frescos de água doce e de água salgada. De acordo com Fortes (2004) o *D. latum* possui escólex oval apresentando duas pseudo - botrídias, uma dorsal e outra ventral; colo visível de comprimento variável dependendo da distensão e contração do cestódeo e o estróbilo possui proglótides bem nítidas no terço anterior que aumentam de largura no terço médio e as últimas, por se apresentarem retraídas devido à ovipostura são diminutas. Na face ventral, na linha mediana, há dois orifícios genitais: o anterior, composto pelo canal deferente e vagina, e o posterior, o orifício de postura, o tocóstomo. Dorsalmente encontram-se os testículos que são numerosos, de 700 a 800.

Dos ovos liberados no ambiente aquático eclodem os coracídios que precisam ser ingeridos por um crustáceo transformando-se em procercóides. O peixe ingere o crustáceo e larvas plerocercóide infestam o organismo do peixe ficando encistadas na musculatura ou nas vísceras podendo sobreviver por longo tempo à espera da ingestão por um mamífero para desenvolver o parasito adulto. As aves piscívoras e seres humanos são considerados hospedeiros definitivos. No homem podem ser encontrados parasitos no duodeno, jejuno ou íleo (EMMEL, 2006).

Nos peixes as sequelas dependem da intensidade de infecção chegando a causar esterilidade. Schaffer et al.,(1992) estudaram os efeitos de larvas de cestoides nos peixes cachara, surubim e acará do Pantanal. Esses peixes apresentaram nódulos inflamatórios ovóides ou esféricos de 1 a 3 mm de diâmetro. Em trutas foram encontrados presente no estômago, cavidade e cecos pilóricos (*D. dendriticum*). De acordo com Revenga (1993) *D. Dendriticum* são aptos para parasitar os seres humanos, contudo são eliminados do organismo comumente poucos meses após a infecção.

3.4. Filo Nematoda

3.4.1. *Capillaria* sp.

Os nematóides, pertencentes ao filo Aschelminthes, são não segmentados, geralmente cilíndricos, de coloração branca, avermelhada ou translúcidas a olho nu, têm as duas extremidades afiladas e são envolvidos por um revestimento protetor resistente, também chamado de cutícula, mas durante o desenvolvimento, sofre mudas perdendo a cutícula (MARKELL et al., 2003).

Capillaria sp., morfologicamente é um parasita pequeno, machos medem de 1,5 a 3,9mm, sendo as fêmeas maiores em sua estrutura longitudinal, que mede de 2,3 a 5,3mm, armazenando em seu útero numerosos ovos embrionados, não embrionados ou larvas (CROSS,1992). A capilaríase uma zoonose provocada por esses nematóides dentre estes a espécie *Capillaria philippinensis*, que parasita o intestino delgado, causando severa enteropatia em humanos, podendo, inclusive, levar o paciente a óbito (LU et al., 2006).

Para Roberts (2012), *Capillaria* sp., podem parasitar desde o estágio larval até adultos geralmente localizam-se no intestino e às vezes no fígado. Peixes doentes apresentam edemaciação da cavidade e anorexia. Em sua fase hepática causam atrofia e necrose do parênquima hepático, em peixes de aquário podem causar edemaciação e enterite.

Gênero *Eustrongylides* sp., pertence ao Reino Animalia, Filo Nematoda, Classe Secernentea, Ordem Strongylida, Superfamília Dioctophymatoidea, Subfamília Dioctophymatidae (FORTES, 2004). A estrongilidíase é uma zoonose parasitária associada ao consumo de “sushi”, provocada por nematóides do gênero *Eustrongylides* spp.. Dentre as espécies conhecidas, o *E. tubifex* e o *E. ignotus*, são os que possuem maior incidência de afecção (OKUMURA et al., 1999). As larvas de *Eustrongylides* sp. são redondas, vermelhas, grandes e brilhantes, com cerca de 25 a 150 mm de comprimento e 2 mm de diâmetro. Tais parasitos podem ser encontrados em peixes de água doce, salobra e salgada, e normalmente as larvas passam para a forma adulta em aves aquáticas (NETTO, 2009).

As aves abrigam o verme adulto no proventrículo ou fígado, daí são liberados ovos com larvas em estágio L1 (WANG et al., 2009). Posteriormente são ingeridas por anelídeos aquáticos, *Lumbricus variegatus*, *Tubifex tubifex*, onde desenvolvem-se em larvas L3 infectantes. O peixe ingerindo o anelídeo infecta-se originando larvas L4 que permanecerão encistadas à espera que sejam ingeridas por aves. No peixe situa-se no mesentério, vísceras, musculatura ou gônadas.

Em peixes encontram-se larvas na parede interna da musculatura e vísceras. Podem causar fibrose ao redor do cisto. Alto grau de infecção provoca baixo crescimento do peixe

trazendo prejuízos. As larvas podem ser destruídas a temperatura de 60 °C ou congelamento por 24 h a -20°C. *Eustrongylides* sp., encistados nas gônadas, frequentemente provocam consequências graves (EIRAS; REGO, 1989).

3.4.2. Nematóides das famílias Camallanidae, Cucullanidae e Philometridae.

Esses parasitos vivem geralmente no intestino de peixes, alguns no fígado. As larvas atravessam a parede intestinal, penetram nos vasos sanguíneos e alojam-se na cavidade. Geralmente estão presentes hospedeiros intermediários como crustáceos (MARKELL *et al.*, 2003). *Cucullanus minutus*, suas larvas invadem a parede do intestino, especialmente a submucosa e produzem inflamação, necrose e destruição de capilares.

Em peixes *Philometra obturans* é encontrado encistado na pele, nadadeiras, ovário e cavidades causando peritonite, principalmente nos ciprinídeos. Segundo Ferraz *et al.*, (1990), Fêmeas de *Camallanus caudatus* são encontradas no intestino de peixes perfuram a porção distal do reto, atingindo a camada muscular e ficam com um terço do corpo no tecido do hospedeiro, estas regiões apresentam-se hiperêmicas e com edema tecidual. Esses parasitos ovipõe diretamente pelo ânus do peixe retornando posteriormente para o tubo digestivo do animal. (FERRAZ *et al.*, 1990).

Nematóides da família Atractidae (*Rondonia rondoni*) são encontrados aos milhares no intestino de pacus, porém não se sabe ao certo sua patogenicidade, acredita-se que possam causar inapetência ou até obstrução intestinal (MARTIN; URBINATI, 1993).

Nematóides da superfamília Dracunculoidea (*Anguillicola crassus*) são responsáveis por severas lesões na bexiga natatória de enguias jovens. Haenen *et al.* (1994), relata que a infecção produz inflamação no órgão. Os helmintos de peixes têm sua importância ao longo do tempo, onde por sua ação espoliadora, irritativa ou mecânica, podem causar perda de apetite, perda de peso e aumento da susceptibilidade a outros patógenos.

3.5. ESPÉCIES DE PEIXES NATIVOS ESTUDADAS

3.5.1 Família Erythrinidae

Erythrinidae é uma pequena família de Characiformes, seus membros são espécies conhecidas popularmente como traíra, lobó, trairão, trairucú, jejú e morobá. São amplamente encontrados nos rios, riachos e lagoas da América do Sul e do Panamá. Abrange quatro gêneros formalmente reconhecidos *Erythrinus* Scopoli, 1777, *Hoplerythrinus* Gill, 1893, *Hoplias* Gill, 1903 e um extinto, *Paleohoplias* Bocquentin e Negri 2003 (OYAKAWA, 2003).

Os membros *Erythrinidae* apresentam corpo cilíndrico, nadadeira dorsal com 8 a 15 raios e situada ao nível da vertical que passa pela origem da ventral, caudal arredonda, anal curta com 10 a 11 raios e adiposa ausente, escamas relativamente grandes, em número de 34 a 47 na linha lateral, abertura bucal longa estendendo-se além da margem anterior da órbita com dentes cônicos e caniniformes de diversos tamanhos, firmemente implantados em ambas maxilas, placa de dentes no palato, hábito carnívoro sendo que algumas espécies consomem peixes e outras insetos e demais invertebrados (Nakatani et al., 2001)

São reconhecidas 16 espécies válidas em *Erythrinidae*: *Paleohoplias assis brasiliensis*, duas em *Erythrinus*, três em *Hoplerythrinus* e dez em *Hoplias*. *Hoplias* é um gênero que apresenta maior distribuição e possui situação taxonômica bastante confusa, em razão da grande quantidade de espécies descritas e o uso de características inadequadas para a sua delimitação (OYAKAWA, 1993).

A primeira espécie de *Hoplias* descrita como *Esox malabaricus* (Bloch 1794), Bloch e Schneider (1801) transferiram, *E. malabaricus* para *Synodus*, assim como *S. erythrinus*, *S. palustris* e *S. tareira*, além de espécies marinhas de outras ordens (BIFI, 2013).

Estudos sobre os peixes no Brasil descreveram *Erythrinus salvus*, *E. unitaeniatus*, *E. microcephalus*, *E. brasiliensis* e *E. macrodon*, enquadraram-nas em *Clupeoidei*, junto com outros gêneros como *Engraulis*, *Osteoglossum* e *Pristigaster*. O gênero *Macrodon* abrigou as espécies *M. brasiliensis* e *M. trahira*, esta última como sinônimo sênior de *Erythrinus macrodon* e de *Esox malabaricus*. Um provável erro na indicação da localidade-tipo de *Esox malabaricus* e diagnosticou *Macrodon* Müller (1842) principalmente pela presença de fossas receptoras dos caninos inferiores, na maxila superior, dentes cônicos na série anterior do palato (ecto-pterigóide), e bexiga natatória não celular) (SPIX E AGASSIZ, 1829 *apud* BIFI, 2013).

Cuvier e Valenciennes (1847) descreveram seis espécies providas de várias partes da América do Sul, Günther (1864) descreveu *M. microlepis*, utilizando quatro espécimes do oeste do Equador e três do rio Chagres. Gill (1858) descreveu *M. ferox* como uma nova espécie de ilha de Trinidad.

Gill (1903) descreveu *Hoplias* sp., porém não fez uma caracterização detalhada do gênero, apenas citou a substituição de *Macrodon*, pois o epíteto já havia sido ocupado para uma espécie de *Sciaenidae*. *M. macrophthalmus*, foi descrita como um sinônimo de *Hoplias aimara* (Valenciennes, 1847). Miranda Ribeiro (1908) descreveu *Hoplias lacerdae* e a última espécie de *Hoplias* publicada foi *Esox tararira Larrañaga*.

Oyakawa e Mattox (2009), publicaram a revisão taxonômica do grupo *Hoplias lacerdae*, com descrição de duas espécies novas para ciência, e validaram *H. intermedius* e redescreveram *H. brasiliensis*, com designação de lectótipo e neótipo, respectivamente.

Para Oyakawa (2003) o grupo *H. malabaricus* apresenta distribuição geográfica mais ampla e diferencia-se do grupo *H. lacerdae* por apresentar as margens mediais dos dentários convergindo em direção à sínfise mandibular, quatro poros do sistema látero-sensorial do dentário e placas de dentes presentes no basi-hial e nos basi-branquiais. As espécies apontadas como válidas são apenas *H. malabaricus*, *H. microlepis*, e *H. teres* que pertencem ao grupo *Hoplias malabaricus*. Para o gênero *Erythrinus*, são descritas duas espécies, *E. erythinus* com uma distribuição ampla na América do Sul e *E. kessleri* com uma distribuição restrita ao Brasil estado da Bahia. O gênero *Hoplerythrinus* agrega três espécies *H. uniateniatus*, *H. cireneus* e *H. gronovii*.

3.5.2 Família Cichlidae

A família Cichlidae, pertencente à ordem Perciformes, apresenta espécies que vão desde pequeno até grande porte. As principais características desta família é a presença de uma linha lateral dividida em dois ramos e a boca protrátil com mobilidade no pré-maxilar (LOPEZ-FERNANDEZ et al., 2010).

O gênero *Cichla* sp. é nativo da bacia Amazônica, originário de uma linhagem monofilética que contém 15 espécies descritas e amplamente distribuídas na região Neotropical. As espécies deste gênero são de grande porte e seus espécimes podem atingir até 12 kg sendo de importância econômica na pesca comercial e recreativa (KULLANDER; FERREIRA, 2006).

A taxonomia de *Cichla* sp. tem sido avaliada através de dados morfológicos e respectivas distribuições geográficas, mais de 15 formas diferentes têm sido sugeridas, mas apenas cinco espécies válidas têm sido aceitas pelos taxonomistas: *C. temensis*, da Amazônia Ocidental (rios Orinoco, Negro e Tapajós), *C. monoculus* da Amazônia Central (rios Solimões e Amazonas), *C. ocellaris*, Amazônia Venezuelana, *C. orinocensis*, da bacia do rio Orinoco e

rio Negro, e *C. intermedia* do alto rio Negro e médio Orinoco (MACHADO-ALLISON, 1971, 1973; KULLANDER 1986, KULLANDER; NIJSSEN, 1989).

Os membros dos Ciclídeos, conhecidos popularmente como tucunarés e internacionalmente como Peacock Bass, são pertencentes ao gênero *Cichla* [Bloch e Schneider, 1801] (GRAÇA; PAVANELLI, 2007), são piscívoros e apresentam relativamente baixos níveis de migração e de habilidade de dispersão, porém existem evidências que os machos possuem a habilidade de dispersão. Durante a reprodução apresenta como comportamento a construção de ninhos e cuidados com a prole.

Os tucunarés possuem preferência por ambientes lânticos e alimentam-se preferencialmente de peixes pequenos, camarões e insetos aquáticos. Não apresentam uma época reprodutiva definida, porém se reproduzem mais durante os meses quentes através de desova parcelada (desova apenas parte de seus ovos). Possuem cuidados parentais, como construção de ninhos e proteção da prole (STAECK ET AL., 1985; NELSON, 1994).

4. MATERIAL E MÉTODOS

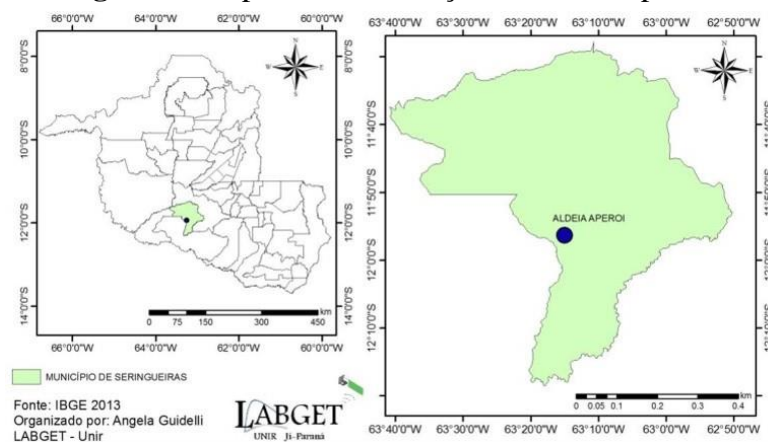
4.1 Comitê de ética e reconhecimento pelos respectivos entes

As atividades e os protocolos de pesquisa foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Rondônia, campus Rolim de Moura sob nº 005/2018, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), nº 63086, e pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) nº 2689.242.

4.2 Local de coleta

A aldeia Aperi está localizada no município de Seringueiras, centro-sul do estado de Rondônia, microrregião de Alvorada do Oeste (Figura 2), aproximadamente 30 quilômetros de sua sede, no extremo oeste, divisa com o município de São Francisco do Guaporé, nas proximidades da confluência dos Rios Manoel Correia e Caio Espínola na coordenada geográfica Longitude $63^{\circ}15'$ e Latitude $11^{\circ}56'$ aproximadamente 13 quilômetros do extremo limite sul da terra Indígena Uru-Eu-Uau-Uau. Os peixes foram pescados pela população da comunidade nos rios Manoel Correia e Caio Espínola em quatro pontos distintos. No ponto 01: S $20^{\circ} 27.261'$ O $061^{\circ} 43.979'$ elevação 415; ponto 02: S $11^{\circ} 56' 24.180''$ O $063^{\circ} 15' 41.0440''$ elevação 166; ponto 03: S $11^{\circ} 55.965'$ W $063^{\circ} 15.296'$ elevação 500 e ponto 04: S $11^{\circ} 46302'$ W $061^{\circ} 40.322'$ elevação 390. Ao longo da pesquisa foram realizadas duas coletas. Na Universidade Federal de Rondônia *Campus* de Rolim de Moura foram realizadas as análises parasitológicas. Estes exemplares foram devidamente preservados em solução de formaldeído 5% com objetivo de garantir material para realização das análises durante todo ano.

Figura 2: Mapa com localização da aldeia Aperi.



Fonte: IBGE, 2013

4.3 Amostragem

Os peixes foram pescados pelos moradores da comunidade da aldeia Aperi conforme os costumes próprios (tarrafas, malhas de tamanhos variados, vara de pescar e flecha) em pontos pré-estabelecidos segundo orientação da população da região. Uma vez coletados os peixes foram acondicionados individualmente em sacos plásticos e identificados com data e local de coleta e alocados em caixas de isopor com gelo para assegurar a boa condição do material para ser transportado até o Laboratório de Parasitologia Veterinária da Universidade Federal de Rondônia *campus* de Rolim de Moura.

Uma vez no laboratório, os peixes foram devidamente pesados (figura 3) e medidos (figura 4), e posteriormente foi realizada a necropsia momento em que foi feita a biometria e identificação taxonômica segundo as diferentes chaves de identificação.

Foi realizada uma coleta na época do verão e uma coleta no período do inverno, isto para poder analisar os diferentes parâmetros nas diferentes sazonalidades.

Figura 3: Pesagem da amostra de jeju (*Hoplerythrinus* sp.).



Fonte: Arquivo da autora

Figura 4: Medição de amostra de jeju (*Hoplerythrinus* sp.)



Fonte: Arquivo da autora

4.4 Análise de endoparasitos

Uma vez realizada a biometria dos exemplares, foi realizada a necropsia para coletar o material a ser analisado, com exame minucioso com separação de órgãos, da cavidade celomática, intestinos, órgãos internos e musculatura estriada esquelética.

O trato digestório foi separado em porções segundo sua anatomia e seu conteúdo foi lavado para análise em estereomicroscópio para coleta dos parasitos.

Para análise dos parasitos nematodos e os Acantocephalos, foram fixados em formalina 5% quente para distensão do corpo e separados por filo.

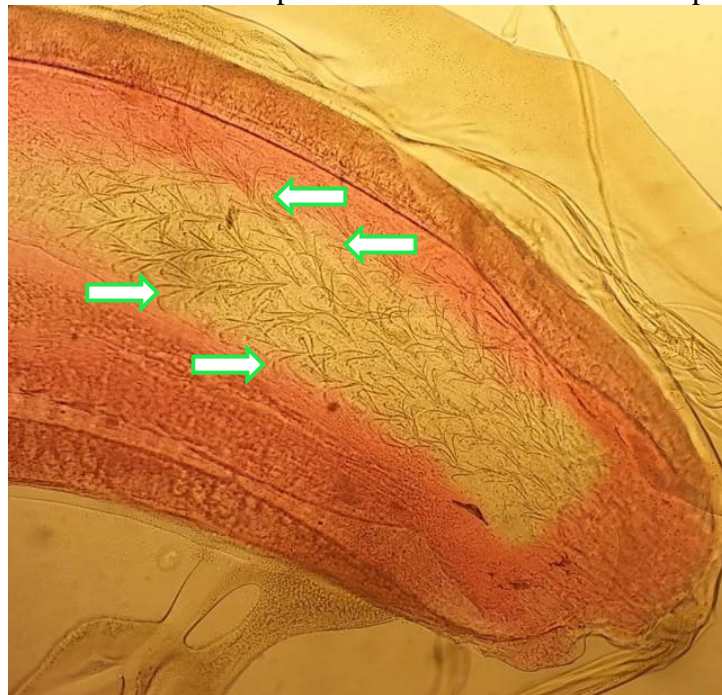
Os exemplares foram clarificados em creosoto de Faia e montados em entellan. A identificação dos parasitos foi baseada na consulta bibliográfica específica conforme os achados.

5. RESULTADO

Na primeira coleta realizada no dia 27 de outubro de 2018, no final do período da seca, foram coletados 1 (um) espécime de mandi (*Pimelodus* sp.), 2 de tucunarés (*Cichla* sp.), 1 (um) de jeju (*Hoplerythrinus* sp.) e 17 (dezesete) traíras (*Hoplias* sp.). Na segunda coleta realizada no dia 19 de janeiro de 2019, no início do período chuvoso, foram coletados 15 (quinze) espécimes de jeju (*Hoplerythrinus* sp.). Dos 36 peixes capturados e examinados, 31 apresentaram algum tipo de endoparasitismo. No presente trabalho identificaram-se parasitos do gênero *Eustrongylides* sp., do gênero *Diphyllbothrium* sp. e do gênero *Ithyoclinostomum* sp.

No espécime de peixe mandi (*Pimelodus* sp.), não foi identificado nenhum parasito. Em relação aos endoparasitos encontrados no espécime tucunaré (*cichla* sp.) (Tabela 1) somente um peixe estava parasitado onde foi possível identificar 1 parasito (Figura 5) aderido à musculatura sem presença de cistos.

Figura 5: *Acantocephala* sp. encontrado em tucunaré (*Cichla* sp.) clarificado, montado em lâmina as setas indicam a probóscide internalizada no receptáculo.



Fonte: Arquivo da autora

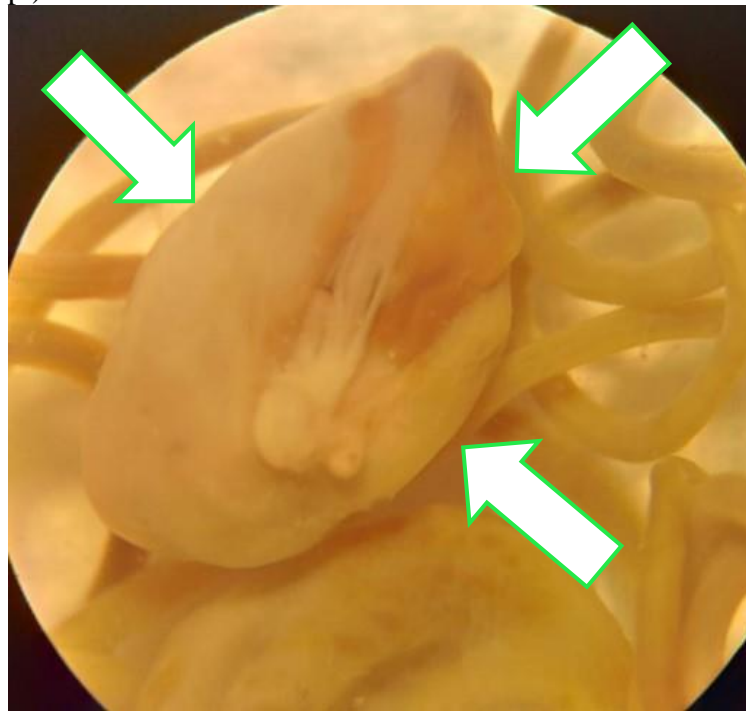
Tabela 1: Localização dos parasitos e cistos no espécime tucunaré (*Cichla* sp.).

Ponto	Tamanho (cm)	Peso (g)	Musculatura	Cavidade Celomática	Fígado	Estômago	Intestino
01	35	582	1 P	----	----	----	----
01	31	491	----	----	----	----	----

P- Parasito C- Cisto

Fonte: Arquivo da autora

No espécime de peixe jeju (*Hoplerythrinus* sp.) foram encontrados parasitos e/ou cistos aderidos na musculatura (Figura 6), cavidade celomática, nas serosas do fígado, estômago, intestino e na vesícula natatória (Tabela 2).

Figura 6: As setas indicam larva encapsulada de *Eustrongylides* sp na musculatura de jeju (*Hoplerythrinus* sp.).

Fonte: Arquivo da autora

Tabela 2: Localização dos parasitos e cistos no espécime de jeju (*Hoplerythrinus* sp.).

P- Parasito C- Cisto

Ponto	Tamanho (cm)	Peso (g)	Musculatura	Cavidade Celomática	Fígado	Estômago	Intestino	Vesícula natatória
04	29	313	10 P e 13 C	-----	2 C	-----	2 P e 1 C	-----
04	29	301	29 P	-----	8 C	1 P e 4 C	1 C	-----
04	29	294	10 P e 6C	-----	8 C	7 C	-----	-----
04	30	289	2 P e 8 C	-----	5 C	12 C	-----	-----
04	25	195	3 C	-----	20 C	20 C	-----	-----
04	27	210	4 P	-----	6 C	26 C	-----	-----
04	30	346	16 P e 5 C	6 P	-----	-----	-----	-----
04	31	340	67 P	-----	3 C	19 C	-----	-----
04	28	255	-----	-----	1 C	23 C	-----	2 P
04	22	119	3 P e 1 C	-----	-----	9 C	-----	-----
04	25	196	-----	-----	-----	2 C	-----	-----
04	30	227	3 P	-----	4 C	20 C	-----	-----
04	31	300	33 P	-----	-----	-----	-----	-----
03	24	119	2 P	-----	-----	-----	-----	-----
04	21	123	-----	-----	-----	-----	-----	-----
04	25	192	-----	-----	-----	12 C	-----	-----

Fonte: Arquivo da autora

Em relação aos endoparasitos encontrados no espécime de peixe traíra (*Hoplias* sp.) (Tabela 3) foram encontrado parasitos e/ou cistos aderidos na musculatura (Figura 7), cavidade celomática, nas serosas do fígado, estômago, intestino e na vesícula natatória.

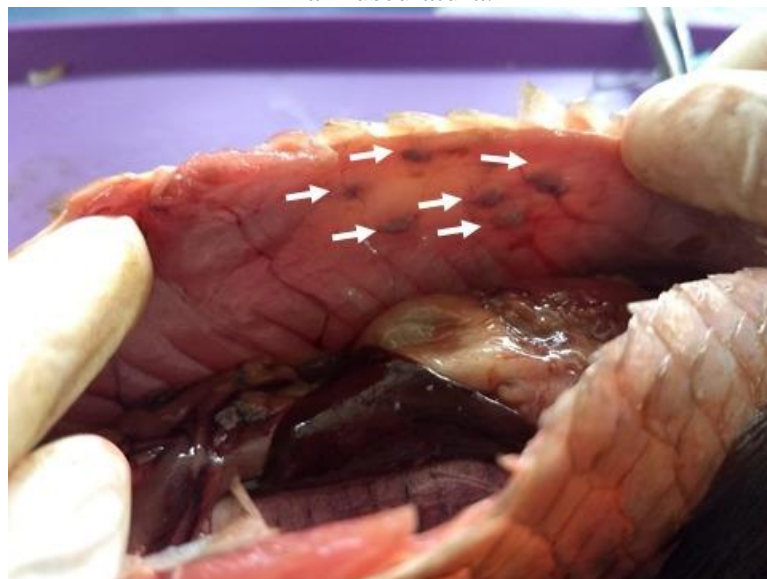
Figura 7: Traíra (*Hoplias* sp.) as setas indicam parasitos de *Eustrongylides* sp. encapsulados na musculatura.**Fonte:** Arquivo da autora

Tabela 3: Localização dos parasitos e cistos no espécime traíra (*Hoplias* sp.).

Ponto	Tamanho (cm)	Peso (g)	Musculatura	Cavidade Celomática	Fígado	Estômago	Intestino
01	25	144	-----	-----	-----	-----	-----
01	36	480	7 P e 3 C	7 P	-----	-----	-----
01	35	439	5 P	1 P	-----	-----	-----
01	31	296	1 P	1 P	-----	-----	1 P
01	33	293	-----	1 P	-----	-----	-----
01	30	325	1 P	9 P	-----	-----	-----
02	31	388	16 P	7 P	-----	5 C	-----
02	32	317	3 P	8 P	-----	-----	-----
02	34	331	6 P	13 P	-----	-----	-----
02	30	248	1 P	-----	-----	-----	-----
02	20	77	-----	-----	-----	-----	-----
03	28	184	1 P	-----	1 C	-----	-----
03	33	407	5 P	-----	-----	-----	-----
03	35	331	1 P	-----	-----	-----	-----
03	31	311	9 P	12 P	-----	-----	-----
03	30	252	1 P	----	-----	-----	-----
03	30	298	-----	-----	-----	-----	-----

P- Parasito C- Cisto

Fonte: Arquivo da autora

O gênero *Diphyllbothrium* sp. é um importante cestódeo de mamíferos que se alimentam de peixes. São tênias longas, com escólex sem ganchos e com dois bótrios musculares. Foi identificado larvas de *Diphyllbothrium* sp. em estágio procercóide (Figura 8) considerados infectantes para peixes. Larvas plerocercóides são consideradas infectantes para seres humanos causando difilobotríase uma parasitose intestinal. Os humanos são considerados os hospedeiros definitivos e a infecção se dá pelo consumo de peixe cru contendo esparganos (Santos; Faro, 2005).

Figura 8: Larva de *Diphyllobothrium* sp. em estágio procercóide.



Fonte: Arquivo da autora

O gênero *Eustrongylides* sp. é um relevante nematoide que pode ser visualizado macroscopicamente (Figura 9), dentre as espécies conhecidas, o *E. tubifex* e o *E. ignotus*, são os que possuem maior incidência de afecção, cujos representantes adultos parasitam a mucosa do esôfago, proventrículo ou intestino de aves aquáticas. Os estágios larvares ocorrem nos tecidos de peixes, anfíbios e répteis que são considerados hospedeiros intermediários (OKUMURA et al., 1999).

Figura 9: Parasito *Eustrongylides* sp.



Fonte: Arquivo da autora

Foi identificado metacercária de *Ithyoclinostomum* sp. trematoda, digenético, da família Clinostomidae que parasita aves aquáticas e peixes (Figura 10). As larvas pertencentes ao

gênero *Ithyoclinostomum* sp. encontradas no presente estudo são semelhantes com aquelas verificadas por Gallio et al. (2007) também em peixes traíras (*Hoplias* sp.).

Os peixes atuam no ciclo deste parasito como hospedeiros intermediários contendo a metacercária encistada na musculatura, brânquias, pericárdio, parede externa e esôfago. As aves são consideradas hospedeiros definitivos. É muito provável que aves infectadas frequentem os rios onde foram capturados os peixes, atuando para que o ciclo do parasito se complete. O que confere com estudos de Gallio et al. (2007) que suspeitou das aves migratórias como as responsáveis pela disseminação deste parasita, na região central do Rio Grande do Sul.

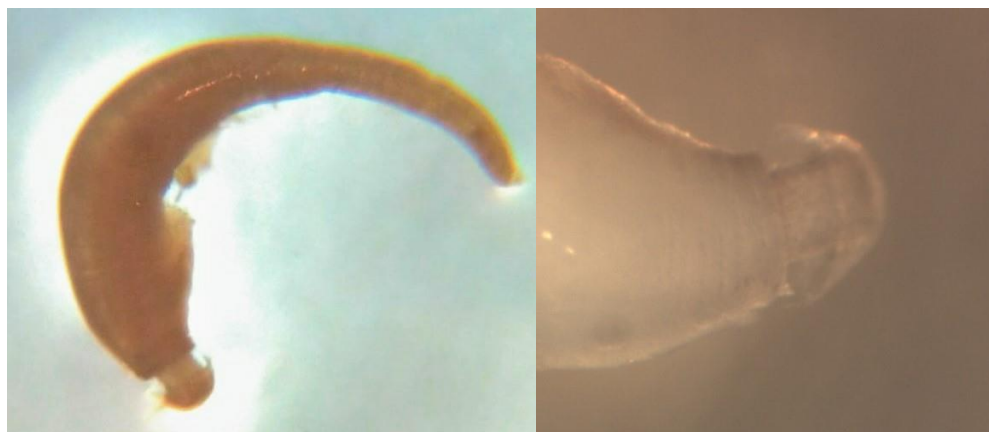
Figura 10: Larva de metacercária de *Ithyoclinostomum* sp.



Fonte: Arquivo da autora

Foram identificadas larvas de *Acantocephala* sp. (Figura 11) encontrados nas musculatura esquelética e na cavidade celomática dos espécimes de jeju e traíra.

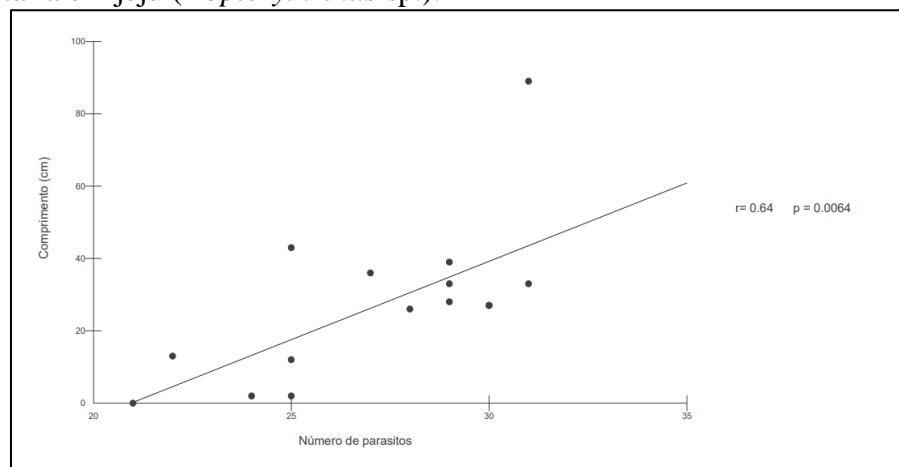
Figura 11: Larva de *Acantocephala* sp.



Fonte: Arquivo da autora

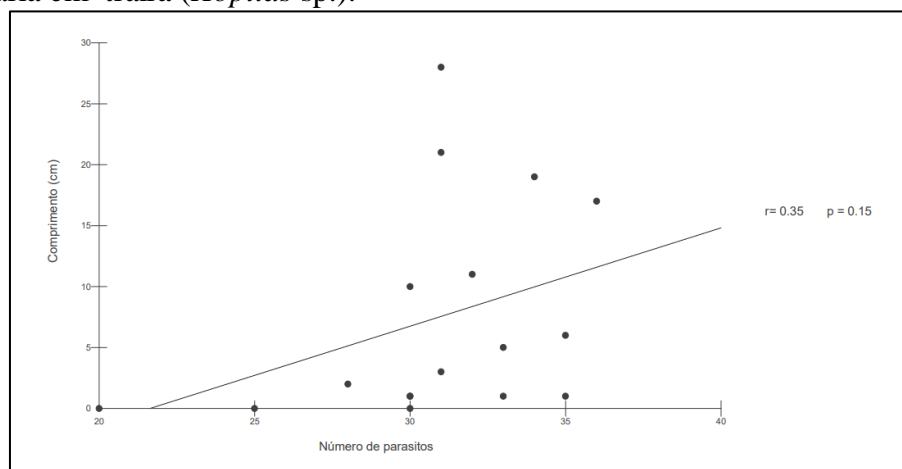
Para o gênero de peixe jeju (*Hoplerythrinus* sp.) (Figura 12) existe uma correlação positiva moderada, crescente perfeita entre as variáveis comprimento do peixe e o número de parasitos encontrados. Para o gênero de peixe traíra (*Hoplias* sp.) (Figura13) existe uma correlação positiva fraca, crescente entre as variáveis comprimento do peixe e número de parasitos encontrados. Isso significa que, nas duas espécies, quanto maior o tamanho do peixe mais parasitado, porém deve-se atentar ao período da sazonalidade entre outras características (LUQUE, 2010).

Figura 12: Coeficientes da correlação linear de Pearson entre o parâmetros de comprimento e a carga parasitária em jeju (*Hoplerythrinus* sp.).



Fonte: Arquivo da autora

Figura 13: Coeficientes da correlação linear de Pearson entre o parâmetros de comprimento e a carga parasitária em traíra (*Hoplias* sp.).



Fonte: Arquivo da autora

6. DISCUSSÃO

Com a expansão da colonização, o asfaltamento da rodovia BR 429 construções de pontes das linhas do município de Seringueiras Zero Quatro, Sete Pontes e 22 C e o intenso desmatamento nas margens dos rios Manoel Correia e Caio Espínola geraram impactos ambientais na aldeia Aperi. Esses impactos causaram assoreamento e poluição desses rios. Os problemas sanitários são inevitáveis ao meio aquático, os peixes adquirem doenças parasitárias, servem de hospedeiros intermediários para muitas espécies e podem transmitir parasitos a outros animais e ao ser humano.

Neste trabalho identificou-se larvas de *Eustrongylides* sp., esse parasito possui ampla distribuição geográfica atingindo várias regiões do mundo incluindo a América do Sul e importância sanitária pois a mesma pode transmitir a estrongilidíase uma zoonose parasitária. Meneguetti; Laray; Camargo (2013), descreveram o primeiro relato de larvas de *Eustrongylides* sp. em peixes da espécie traíras (*Hoplias malabaricus*) com a possibilidade de infectar humanos no município de Buritis Estado de Rondônia.

Os *Eustrongylides* sp. podem ser encontrados nos peixes tanto na fase adulta, quanto na fase larval do parasito. Apresentam-se tipicamente alongados, com corpo cilíndrico, não segmentado com extremidades mais ou menos afiladas, corpo coberto de cutícula. As larvas pertencentes ao gênero *Eustrongylides* sp. encontradas no presente estudo são semelhantes com aquelas verificadas por Meneguetti; Laray; Camargo (2013), em estudo realizado em *H. malabaricus*, na qual foram identificadas larvas de *Eustrongylides* sp. correspondentes ao terceiro estágio larval.

Também foram observadas larvas de *Eustrongylides* sp. encistadas no interior da cavidade celomática das espécies analisadas em função do tamanho das larvas o músculo desses espécimes apresentavam-se com aspecto liquefeito, como também é relato por Pavanelli et al. (2008) que descrevem a presença desses nematoides no músculo proporcionando um aspecto repugnante e de rejeição quanto ao consumo.

A presença dos parasitos nas espécies de peixes estudadas apresentaram correlação positiva que indica que maior tamanho dos peixes maior a intensidade de parasitos encontrados o que difere do estudo realizado por Oliveira (2005), que não encontrou relação entre as características do hospedeiro e a presença de parasitos e de poliparasitismo. A diferença na presença de parasitos entre o período seco e o chuvoso verificado neste estudo foi também observado por Pacheco (2107), que não encontrou diferença estatística significativa, mas alerta para o significado biológico das variações sazonais.

Nos peixes analisados as larvas de *Eustrongylides* sp. encontradas apresentaram tamanhos variados, encapsuladas e aderidas à musculatura esquelética e à serosa de revestimento do estômago, intestinos e na cavidade celomática, o presente estudo apresentou características semelhantes à do Pacheco (2017), que descreveu a presença de larvas de *Eustrongylides* sp. encontradas na musculatura esquelética, no mesentério, nas serosas que revestem as vísceras e na cavidade geral de traíra pescadas em Rio Verde- Goiás, como também observado por Meneguetti; Laray; Camargo (2013), que dos 30 peixes analisados, 28 (93,3%) estavam parasitados por larvas de *Eustrongylides* sp., aderidas à musculatura esquelética da traíra.

Durante a inspeção foi possível visualizar as larvas de *Diphyllobothrium* sp. em estádios plerocercóides na cavidade celomática e na musculatura. Os mesmos sítios de infecção foram identificados por Schaffer et al. (1992) que ainda ressaltam que esses parasitos podem ser localizados em outros órgãos onde podem sobreviver por longo tempo.

Os peixes que foram identificados com larvas de *Diphyllobothrium* sp. são considerados hospedeiros intermediários, pois este parasito atinge a maturidade sexual no trato intestinal de mamíferos, dessa maneira seu ciclo é considerado complexo e envolve vários hospedeiros, podendo ter dois ou mais intermediários e um definitivo. Acha e Szyfres (1986) relatam que os primeiros hospedeiros intermediários são pequenos crustáceos, também chamados de copépodes. O outro hospedeiro intermediário pode ser constituído por várias espécies de peixes, que se infectam ao ingerirem copépodes contaminados. Os hospedeiros definitivos principais são os seres humanos. É muito possível que nos rios onde foram capturados os peixes possa ocorrer algum tipo de hospedeiro intermediário para que o ciclo do parasito seja completo.

De uma forma ampla no Brasil o parasitismo em humanos por *Diphyllobothrium* sp. e *Eustrongylides* sp., é tido como incomum, já que não se tem conhecimento de todos os peixes que agem como hospedeiros intermediários destes parasitos porém o risco de contrair as doenças estrogilidíase e difilobotríase existem, principalmente entre as crianças indígenas da aldeia Aperoi, que costumam ingerir pequenos peixes crus com a crença de que com isso aprendem a nadar. Sobre isso Okumura et al., (1999) confirma que as doenças parasitárias causadas pelo consumo de peixe cru são principalmente na forma de sushi e sashimi, além de pessoas engolirem pequenos peixes vivos por brincadeira ou tradição.

7. CONCLUSÃO

Nas espécies de peixes mandi (*Pimelodus* sp.), tucunaré (*Cichla* sp.), jeju (*Hoplerythrinus* sp.) e traíras (*Hoplias* sp.) estudadas acontecem infecção por parasitos do gênero *Eustrongylides* sp., *Diphyllbothrium* sp. e *Ithyoclinostomum* sp, Tendo em conta estes resultados, podemos conscientizar e alertar a população da aldeia Aperió sobre as potencialidades zoonóticas e os perigos da ingestão de pescado cru ou mal cozido.

Pode-se afirmar que peixes parasitados não são considerados boas fontes alimentares para a dieta humana. É importante também que se façam mais estudos do ambiente com as espécies de peixes ali existentes para obtermos informações complementares sobre a diversidade de peixes e de parasitos que acontecem nos rios Manoel Correia e Caio Espínola.

8. REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, V.D; AZEVEDO K.R; LUQUE J.L. Metazoários parasitos dos lambaris *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758), *A. parahybae* (Eigenmann, 1908) e *Oligosarcus hepsetus* (Cuvier, 1829) (Osteichthyes: Characidae), do rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **RBPV**.13(2): 57-63, 2004.
- ACHA, P. N; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. Publicacion Científica Organizacion Panamericana de la Salud, n° 5, p. 989, 1986.
- ALVAREZ PELLITERO, P. Enfermedades producidas por parásitos en peces. **Patología en Acuicultura**. Madrid: Mundi Prensa, p. 215-326, 1988.
- AMATO, J.F.R. Digenetic trematodes of percoid fishes of Florianópolis, Southern Brazil - Monorchidae, with the description of two new species. **Revista Brasileira de Biologia**. v. 42, p. 701-719, 1982.
- BIFI, A. G. **Revisão taxonômica das espécies do grupo *Hoplias malabaricus*** (Bloch, 1794) (Characiformes: Erythrinidae) da bacia do rio da Prata. Maringá, 2013. 51 f. Tese (doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais)-Universidade Estadual de Maringá, Dep. de Biologia, 2013.
- BRASIL - Ministério da Saúde, 2017. **Doenças transmitidas por alimentos**. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-transmitidas-por-alimentos>>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.
- CAMARGO, A. A. et al. Promoção e avaliação da atitude de vigilância nutricional na atenção básica à saúde de municípios das bacias Piracicaba-Capivari. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 17, n. 2, p. 26-39, 2010.
- CAPUANO, D. M. et al.. Difilobotríase: relato de caso no município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Ribeirão Preto, v. 39, n. 3, p. 163-164, jan. 2007.
- CASTELO, F. P. Ocorrência de *Clinostomum marginatum Rudolphi*, 1819 Yellow-Spot Disease em filé de jaraqui *Semaprochilodus insignis* Shomburgk, 1814. **Acta amazônica**, v. 13, p. 325-326, 1984.
- CHOPRA, J; MACKINLAY, J; MINEAR, Larry. **Report on the Cambodian peace process**. Norwegian Institute of International Affairs-nupi, 1993.

CONROY G.A. **Curso de Ampliación de Conocimientos sobre Ictiopatología.** Organización de las Naciones Unidas para Agricultura y la Alimentación, Venezuela, 1987.

CROSS, J. H. Intestinal *Capillariasis*. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 5, n. 2, p. 120-129, 1992.

CUVIER, G; VALENCIENNES, A. Histoire naturelle des poissons. Tome dix-neuvième. Suite du livre dix-neuvième. Brochets ou Lucioïdes. Livre vingtième. De quelques familles de Malacoptérygiens, intermédiaires entre les Brochets et les Clupes. **P. Bertrand Paris**, v. 19, n. 544, p. 6, 1847.

DIAS, A. S et al. Registro de *Ligula intestinalis* gmelin, 1789 (Cestoda: Trypanohryncha) em peixe *Balistes capriscus* (Actinopterygii: Tetraodontiformes) no litoral do Espírito Santo, Brasil. **Ciência Animal.**, v. 25, n. 4, p. 40-43, 2015.

EMMEL, V. E. et al. *Diphyllobothrium latum*: relato de caso no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 1, p. 82-4, 2006.

EIRAS J.C; REGO. A. **Histopatologia em peixes resultantes de infecções parasitárias.** Publ. Inst. Zool. Dr Augusto Nobre. p. 208, 1989.

EIRAS, J. **Elementos de Ictioparasitologia.** Fundação Eng. Antônio de Almeida, Porto, p. 339, 1994.

FERRAZ, E. et al. *Camallanus acaudatus* sp. n.(Nematoda, Camallanidae) and a description of the male of *Camallanus tridentatus* (Drasche, 1884), parasites of fishes of the Brazilian Amazon. **Amazoniana**, v. 11, n. 2, p. 135-141, 1990.

FORTES, E. **Parasitologia veterinária.** 4.ed. São Paulo: Ícone, 607p, 2004.

GALLIO, Miguel et al. Ocorrência de metacercárias de *Ithyoclinostomum dimorphum* em traíras no Rio Grande do Sul, Brasil: relato de caso. **Estudos de Biologia**, v. 29, n. 68-69, 2007.

GALÚCIO, Ana Vilacy. Puruborá: notas etnográficas e linguísticas recentes. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi.** Série Ciências Humanas, Belém - PA, v. 1, n. 2, p. 159-192, 2005.

GILL, T. A new name (*Hoplías*) for the genus *Macrodon* of Müller. **Proc. Biol. Soc. Wash**, v. 16, p. 49-52, 1903.

GILL, Theodore. Synopsis of the Fresh Water Fishes of the Western Portion of the Island of Trinidad, WI. **Annals of The Lyceum of Natural History of New York**, v. 6, n. 1, p. 363-430, 1858.

GRAÇA, W. J. PAVANELLI, C. S. **Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes**. EDUEM. Maringá, 241p, 2007.

GÜNTHER, A. **Catalogue of the fishes in the British Museum**, Catalogue of the Physostomi, containing the families Siluridae, Characinidae, Haplochitonidae, Sternoptychidae, Scopelidae, Stomiatidae in the collection of the British Museum. v. 5, 1864.

HAENEN, O. L. M.; VAN BANNING, P; DEKKER, W. Infection of eel *Anguilla anguilla* (L.) and smelt *Osmerus eperlanus* (L.) with *Anguillicola crassus* (Nematoda, Dracunculoidea) in the Netherlands from 1986 to 1992. **Aquaculture**, v. 126, n. 3-4, p. 219-229, 1994.

HAIJROSTAMLOO, Mahbobeh. A report on occurrence and parasite-host of *Ligula intestinalis* in Sattarkhan Lake (East Azerbaijan-Iran). **Inter. Schol. Sci. Res. & Innovation**, v. 3, n. 9, p. 458-461, 2009.

HOFFMANN, R.; KENNEDY, C. R.; MEDER, J. Effects of *Eubothrium salvelini* Schrank, 1790 on Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.), in an alpine lake. **Journal of Fish Diseases**, v. 9, n. 2, p. 153-157, 1986.

KULLANDER, Sven O. **Cichlid fishes of the Amazon River drainage of Peru**. Department of Vertebrate Zoology, Research Division, Swedish Museum of Natural History, 1986.

KULLANDER, S. O.; NIJSSEN, H. **The cichlids of Surinam: Teleostei: Labroidei**. Leiden: E. J. Brill, p. 256, 1989.

KULLANDER, S.; FERREIRA, E. A review of the South American cichlid genus *Cichla*, with descriptions of nine new species (Teleostei: Cichlidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, v. 17, n. 4, p. 289-398, 2006.

LE CREN, E. D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). **The Journal of Animal Ecology**, p. 201-219, 1951.

LÓPEZ-FERNÁNDEZ, H.; WINEMILLER, K. O.; HONEYCUTT, R. L. Multilocus phylogeny and rapid radiations in Neotropical cichlid fishes (Perciformes: Cichlidae: Cichlinae). **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 55, n. 3, p. 1070-1086, 2010.

LU, L. et al. Human intestinal capillariasis (*Capillaria philippinensis*) in Taiwan. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, v. 74, n.5, p. 810–813, 2006.

LUCIANO, G. S. **O índio brasileiro: O que você precisa saber sobre os povos indígenas de hoje.** Brasília: MEC/SECAD/LACED/Museu Nacional, 2006.

LUQUE, J. L. Biologia, epidemiologia e controle de parasitos de peixes. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, n.1, p. 161-165, 2004.

LUQUE, J.L., Cordeiro, A.S; Oliva, M. E. Metazoan parasites as biological tags for stock discrimination of whitemouth croaker *Micropogonias furnieri*. **Journal of Fish Biology**, v. 76, p. 591–600, 2010.

MACHADO-ALLISON, A. Contribución al conocimiento de la taxonomía del género *Cichla* (Perciformes: Cichlidae) en Venezuela. Parte I. **Acta Biol. Venez.**, v. 7, n. 04, p. 459-497, 1971.

MAGALHÃES, Â. M. S et al. Zoonoses parasitárias associadas ao consumo de carne de peixe cru. **PUBVET**, v. 6, p. Art. 1411-1416, 2016.

MARCOGLIESE, D. J. Food webs and biodiversity: are parasites the missing link. **Journal of Parasitology**, v. 89, n. 6, p. 106-113, 2003.

MARKELL, E.K. et al. **Parasitologia médica.** 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 447, 2003.

MARTINS, M. L. et al. Parasitic infections in cultivated freshwater fishes a survey of diagnosticated cases from 1993 to 1998. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 9, n. 1, p. 23-28, 2000.

MARTINS, M. L.; URBINATI, E. C. Rondonia rondoni Travassos, 1919 (Nematoda: Atractidae) parasite of *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes: Characidae). **Brazil. Ars Vet.**, v. 9, n. 1, p. 75-81, 1993.

MATTOX, G. M.T; TOLEDO-PIZA, M; OYAKAWA, O. T. Taxonomic study of *Hoplias aimara* (Valenciennes, 1846) and *Hoplias macrophthalmus* (Pellegrin, 1907)(Ostariophysi, Characiformes, Erythrinidae). **Copeia**, v. 2006, n. 3, p. 516-528, 2006.

MENEGUETTI, Dionatas Ulises de Oliveira; LARAY, Marcos Paulo de Oliveira; CAMARGO, Luis Marcelo Aranha. First report of Eustrongylides sp. larvae (Nematoda: Dioctophymatidae) in *Hoplias malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae) in Rondônia State, Western Amazon, Brazil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 4, n. 3, p. 55-58, 2013.

MENEZES, T. R. **O passado, o presente e o futuro nas plantas Puruborá (Rondônia)**. São Carlos, SP, 2016. 235 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social)– Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2016.

MIRANDA, R, A. Peixes da Ribeira. Resultados de excursão do Sr. Ricardo Krone, membro correspondente do Museu Nacional do Rio de Janeiro. **Kosmos, Rio de Janeiro**, v. 5, n. 2, p. 5, 1908.

MONTANHA, G. O. **Mitos do povo Puruborá**. Ji-Paraná, RO, 2014, 37f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Educação Básica Intercultural)– Fundação Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná, RO, 2014.

MUSTAFA, A; MACKINNON, B. M.; PIASECKI, W. Interspecific differences between Atlantic salmon and Arctic charr in susceptibility to infection with larval and adult *Caligus elongatus*: effect of skin mucus protein profiles and epidermal histological differences. **Acta Ichthyologica et Piscatoria**, v. 1, n. 35, 2005.

NAKATANI, K; A, A. A.; B, G.; B, A.; Sanches, P. V.; Makrakis, M. C.; Pavanelli, C. S.. **Ovos e larvas de peixes de água doce: Desenvolvimento e manual de identificação**. EDUEM, Maringá, Brasil, p. 378, 2001.

NELSON, J. S. Fishes of the world John Wiley and Sons. **Inc. New York**, 1994.

NETTO, M. T. **Curso de boas práticas de fabricação de alimentos**. Secretaria do Estado da Saúde de Florianópolis. Florianópolis. 322p, 2009

OKUMURA, M. P. M.; PEREZ, A. C. A.; FILHO, A. E.. Principais zoonoses parasitárias transmitidas por pescado – revisão. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, São Paulo. v. 1, fasc. 1, p. 066-080, 1999.

OLIVEIRA, A. D. **Escolarização indígena e identidade Puruborá: contribuições da escola para um povo ressurgido/resistente na Amazônia**. 2015. 233 f. Dissertação de mestrado (Mestrado em Psicologia Escolar e Processos Educativos)- Universidade Federal de Rondonia. Porto Velho - RO, 2015.

OLIVEIRA, S. A. L. **Pesquisa de helmintos em musculatura e serosa abdominal de peixes de importância comercial capturados no litoral norte do Brasil**. 2005. 70f. Dissertação (Pós-Graduação) – Universidade Federal do Pará, Curso de Mestrado em Ciência Animal, Belém, 2005.

OYAKAWA, O. T. Family erythrinidae. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**, p. 238-240, 2003.

OYAKAWA, O. T; Mattox .G. M. T.. Revision of the Neotropical trahiras of the *Hoplias lacerda* e species-group (Ostariophysi: Characiformes: Erythrinidae) with descriptions of two new species. **Neotropical Ichthyology**, v. 7 n. 2, p. 117-140, 2009.

PACHECO, JOSÉ GERALDO. **Fauna parasitária em traíras (*Hoplias malabaricus*): Represa II do Campus Universitário I “Fontes do Saber”**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de Rio Verde, 2017.

PAVANELLI, G. C; SANTOS, M. H. Proteocefalídeos parasitos de peixes, em especial pimelodídeos do rio Paraná, Paraná. **Revista Unimar**, v. 13, n. 2, p. 147-162, 1991.

PAVANELLI, G. C; EIRAS, J. C; TAKEMOTO, R. M. Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento. In: **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**, p. 305-305, 2002.

POULIN, Robert. Determinants of host-specificity in parasites of freshwater fishes. **International journal for parasitology**, v. 22, n. 6, p. 753-758, 1992.

REVENGA, Jorge E. *Diphyllbothrium dendriticum* and *Diphyllbothrium latum* in fishes from southern Argentina: association, abundance, distribution, pathological effects, and risk of human infection. **The Journal of parasitology**, p. 379-383, 1993.

ROBERTS. J.R. The Parasitology of Teleosts. In: **Fish pathology**. Wiley-Blackwell 9600 Garsington Road, Oxford, p 292-296, 2012.

ROGERS, A; GAINES, L. Lesions of protozoan diseases in fish. **The pathology of fishes**, v. 3, p. 117-150, 1975.

SCHAFFER, G. V; REGO, A. A; PAVANELLI, G. C. Peritoneal and visceral cestode larvae in Brazilian freshwater fishes. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 87, p. 257-258, 1992.

SCHWAIGER, J. et al. The use of histopathological indicators to evaluate contaminant-related stress in fish. **Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery**, v. 6, n. 1, p. 75-86, 1997.

STAECK, W.; LINKE, H. American Cichlids II: Large Cichlids. **A Handbook for Their Identification, Care, and Breeding**, 1985.

THATCHER, V. E; KRITSKY, D. C. Neotropical Monogenoidea. 4. *Linguadactyloides brinkmanni* gen. et sp. n. (Dactylogyridae: Linguadactyloidea subfam. n.) with observations on its pathology in a Brazilian freshwater fish, *Colossoma macropomum* (Cuvier). In: **Proc Helminth Soc Wash.** p. 305-311, 1983.

THATCHER, V. E. Paramphistomidae (Trematoda: Digenea) de peixes de água doce: dois novos gêneros da Colômbia e uma redescrição de *Dadaytrema oxycephala* (Diesing, 1836) Travassos, 1934, da Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 9, n. 1, p. 203-208, 1979.

THATCHER, Vernon E. Patologia de peixes da Amazônia Brasileira. Aspectos gerais. **Acta Amazonica**, v. 11, n. 1, p. 125-140, 1981.

THATCHER, V. E; VARELLA, A. B. Patologia de peixes da Amazônia Brasileira. Um tumor maligno das brânquias relacionado com as metacercárias de um trematódeo. **Acta Amazonica**, v. 10, n. 3, p. 651-656, 1980.

WANG, X. et al. Experimental model in rats for study on transmission dynamics and evaluation of *Clonorchis sinensis* infecti immunologically, morphologically, and pathologically. **Parasitol. Res.**, n. 106, p. 15–21, set., 2009.

WINTROBE, M. M. Variations in the size and hemoglobin content of erythrocytes in the blood of various vertebrates. **Folia haematologica**, v. 51, n. 32, p. 32-49, 1934.