

UNIVERSIDADE TIRADENTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE

**Metazoários parasitas de peixes Lutjanidae: Taxonomia,
indicadores ecológicos e espécies zoonóticas no litoral do
nordeste brasileiro**

André Mota Alves

Aracaju
Maio - 2021

UNIVERSIDADE TIRADENTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE

Tese de doutorado submetida à
banca examinadora para
obtenção do título de Doutor em
Saúde e Ambiente, na área de
concentração Saúde e Ambiente.

André Mota Alves

Orientadores:

Verónica de Lourdes Sierpe Jeraldo, Dra.

Ricardo Massato Takemoto, Dr.

Aracaju
Maio - 2021

Sistema Integrado de Bibliotecas - SIB

A474m Alves, André Mota
Metazoários parasitas de peixes Lutjanidae : taxomania, indicadores ecológicos e espécies zoonóticas no litoral do nordeste brasileiro / André Mota Alves ; orientação [de] Dra. Verónica de Lourdes Sierpe Jeraldo, Dr. Ricardo Massato Takemoto. - Aracaju: UNIT, 2021.

80 f. : il.

Tese (Doutor em Saúde e Ambiente, na área de concentração Saúde e Ambiente)
- Universidade Tiradentes.

Inclui bibliografia.

1. Lutjanidae. 2. Metazoários parasitas. 3. Ecologia. 4. Acanthocephala. 5. Copepoda. 6. Nematoda. I. Jeraldo, Verónica de Lourdes Sierpa (orient.). II. Takemoto, Ricardo Massato (orient.). III. Universidade Tiradentes. IV. Título.

CDU: 591.69:597

METAZOÁRIOS PARASITAS DE PEIXES LUTJANIDAE: TAXONOMIA, INDICADORES ECOLÓGICOS E ESPÉCIES ZOONÓTICAS NO LITORAL DO NORDESTE BRASILEIRO

André Mota Alves

TESE DE DOUTORADO SUBMETIDO À BANCA EXAMINADORA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR EM SAÚDE E AMBIENTE, NA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO SAÚDE E AMBIENTE

Aprovada por:



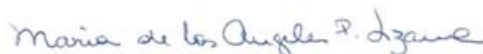
Dr. Ricardo Massato Takemoto (Orientador)



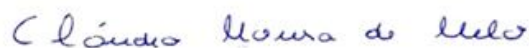
Dra. Verónica de Lourdes Sierpe Jeraldo (Orientadora)



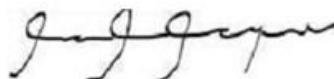
Dr. Luiz Eduardo Roland Tavares (Examinador Externo)



Dra. Maria de los Angeles Perez Lizama (Examinadora Externa)



Dra. Claudia Moura de Melo (Examinadora Interna)



Dra. Maria Nogueira Marques (Examinadora Interna)

Aracaju

Maio - 2021

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a minha família por sempre terem sido minha base, apoiando e incentivando meus estudos e decisões ao longo da minha vida acadêmica. Agradeço e dedico este trabalho imensamente ao meu falecido avô, João Mota, de quem infelizmente eu não pude me despedir, sempre me deu carinho e amor, embora às vezes eu não tenha sido tão paciente, que o senhor descanse em paz meu avô, um dia sei que nos encontraremos novamente.

Agradeço a minha segunda casa, a Universidade Tiradentes e também a todos os professores que tive durante a minha formação durante o curso de Ciências Biológicas, e especialmente às professoras Andressa Coelho e Maria Nei, que sempre me incentivaram a seguir o caminho de ilustrador científico.

Agradeço especialmente a todos os meus professores e orientadores que tive desde o momento que me interessei pelo caminho da pesquisa: Profs. Rubens e Claudia com quem realizei meus primeiros estágios voluntários, me permitindo conhecer e adentrar o mundo da parasitologia; Prof. Verónica que foi como uma mãe, que me orientou desde a primeira iniciação científica, posteriormente aceitou ser minha orientadora no mestrado e no doutorado. Agradeço também ao Prof. Takemoto, que também aceitou me orientar durante o doutorado e desde a primeira mobilidade acadêmica que realizei. Agradeço também a Geza, que também me orientou muito ao longo desses anos de pesquisa e por quem tenho imensa gratidão, amizade e carinho. Agradeço ao Prof. Eduardo por todo incentivo, apoio e contribuições fornecidos desde meu primeiro ano do doutorado em 2017 até a finalização do mesmo. Agradeço imensamente por tudo que pude aprender durante esses anos ao lado de todos vocês.

Agradeço aos meus amigos dos laboratórios LBT e LDIP, em especial a Janaína, Taíssa, Jônatas, Durval, Luquinhas, Marina, Jeise, Galileu, Rebeca, Natália e Kelly. Aos meus amigos que fiz na UFMS, em especial a Isa, Luciano, Felipe, Mai, Murilo, Pri, Mateus e Lucas. Obrigado de todo coração a todos vocês por toda amizade, momentos e experiências vividos.

Aos meus amigos que fiz ao longo de toda minha trajetória desde o colégio até a finalização do doutorado, em especial Émmerly, Dedé, Dani, Saulinho, Marcos, Janaína, Jônatas, Taíssa, Herika por todo carinho, amor e momentos vividos; A todos os meus que jogam Pokemon Go comigo sempre. Obrigado por tudo!

Agradeço também as minhas filhas, minhas cachorrinhas, Raika, Pequena, Miúda e Gordinha, que sempre me acalmaram em momentos de angústia.

Agradeço a Universidade Tiradentes e ao Instituto de Tecnologia e Pesquisa por fornecer toda estrutura necessária para o desenvolvimento e conclusão deste trabalho.

E por fim agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Financial Code 001. Este trabalho foi apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Fundação de Apoio à Pesquisa e a Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (Fapitec) (EDITAL CAPES/FAPITEC No. 10/2016 - PROMOB Grant number 88881.157704/2017-01).

Sumário

Resumo.....	07
Abstract.....	08
1. Introdução.....	09
2. Objetivo geral.....	10
2.1. Objetivos específicos.....	10
3. Revisão de literatura.....	11
3.1. Família Lutjanidae.....	11
3.2. A pesca e importância dos Lutjanidae no nordeste do Brasil.....	12
3.3. Zoonoses provocadas pelo consumo de peixe.....	14
3.4. Parasitas com potencial zoonótico.....	14
3.5. Parasitas de Lutjanidae.....	17
4. Material e Métodos.....	19
4.1. Aquisição e procedimento de análises dos peixes.....	19
4.2. Procedimentos laboratoriais para identificação taxonômica dos parasitos.....	20
4.3. Índices parasitológicos ecológicos e análise estatística.....	25
5. Resultados.....	26
6. Discussão.....	42
7. Conclusão.....	59
9. Referências.....	60

Anexo I - **Occurrence of larvae of trypanorhynch cestodes in snappers (Lutjanidae) from northeast Brazil.** Artigo publicado na Brazilian Journal of Veterinary Parasitology (RBPV)

Anexo II - **Nematoda Anisakidae and Raphidascarididae of Lutjanidae (Pisces: Perciformes) in Northeast coast, Brazil.** Artigo publicado na Brazilian Journal of Biology (BJB)

Anexo III - **Occurrence of Isopods in Two Species of Snappers (Lutjanidae) from Northeast Brazil.** Artigo publicado na Journal of Parasitology Research

Anexo IV - **First record of *Dichelyne (Dichelyne) bonacii* (Nematoda, Cucullanidae) parasitizing the intestine of two species of lutjanid fish (Perciformes, Lutjanidae) on the northeast Brazilian coast.** Artigo publicado nos Anais da Academia Brasileira de Ciências

RESUMO

Metazoários parasitas são importantes elementos da biodiversidade e por meio deles é possível conhecer a riqueza de um habitat. Vários atuam como indicadores ambientais e contribuem para o equilíbrio e manutenção do fluxo energético. Peixes atuam como hospedeiros intermediários e definitivos no ciclo biológico de muitos parasitas, o que os tornam excelentes ferramentas no estudo de parasitas em larga escala geográfica, no contexto de introdução de espécies, auxiliando também para o conhecimento e prevenção de zoonoses. Este estudo teve como objetivo analisar as comunidades componentes, infracomunidades e parâmetros de infecção por metazoários parasitas em seis espécies de lutjanídeos presentes no litoral nordeste do Brasil, descrevendo sua ecologia, taxonomia e presença de parasitas potencialmente zoonóticos. Os peixes adquiridos de pescadores artesanais no terminal pesqueiro público de Aracaju/SE foram identificados, medidos e analisados em laboratório quanto a presença de parasitas. Foram analisados 218 lutjanídeos de seis espécies (*Lutjanus analis*, *Lutjanus synagris*, *Lutjanus vivanus*, *Lutjanus jocu*, *Ocyurus chrysurus* e *Rhomboplites aurorubens*) dos quais foram coletados 4.230 metazoários parasitos pertencentes a 39 espécies. Entre os grupos parasitários, Nematoda e Copepoda foram os mais representativos, em relação ao número de espécies e intensidade de infecção. Nematodas representaram pouco mais de 78% dos parasitas coletados; seguidos de Crustacea (Copepoda e Isopoda) que representaram 12,31%. Foram encontradas 24 espécies de endoparasitos e 15 de ectoparasitos. A maior parte da infracomunidade parasitária foi composta por endoparasitas, tendo como espécie dominante o nematoda *Anisakis* sp. (larva), em quatro das seis comunidades. Os nematódeos foram o grupo mais representativo com 11 espécies identificadas, seguidos de copépodes com 7 espécies. Uma nova espécie de copépode parasita foi identificada e descrita para o gênero *Hatschekia* (Família: Hatschekiidae) coletada nas espécies *L. analis*, *L. synagris* e *L. jocu*. As espécies *Hatschekia albirubra* (Copepoda), *Gorgorhynchoides lintoni* (Acanthocephala) e *Raphidascaris (ichthyascaris) vicentei* foram descritas de forma detalhada, ressaltando características morfológicas não observadas em suas descrições anteriores, o que levou a necessidade de uma redescrição. Foram identificadas 50 novas ocorrências parasitárias, incluindo novas localidades geográficas e novos hospedeiros, com destaque para: *Microcotyloides incisa* e *M. impudicus* (Monogenea: Microcotylidae) e *Parabrachiella lutiani* (Copepoda: Lernaepodidae) registrados pela primeira vez no Atlântico Sul; *Cucullanus pedroi* (Nematoda: Cucullanidae) em novo hospedeiro; e a ocorrência de *Gorgorhynchoides lintoni* (Acanthocephala: Isthmosacanthidae) pela primeira vez no Atlântico sul. A maioria das espécies encontradas no presente trabalho foram reportadas pela primeira vez no litoral brasileiro, isso pode ter ocorrido em virtude de lutjanídeos serem peixes carnívoros generalistas e migradores, o que permite que adquiram uma fauna variada de parasitas. Esse comportamento pode estar favorecendo a introdução de espécies de parasitas na costa brasileira e adaptação do ciclo biológico desses organismos, o que pode ocasionar futuros impactos na biodiversidade da região. Diante disso torna-se relevante a pesquisa sistemática de peixes que habitam no litoral brasileiro para monitorar a biodiversidade não somente dos peixes hospedeiros, mais também da sua fauna parasitária, ressaltando que muitos parasitas encontrados, como os anisakídeos e algumas espécies de trypanorhyncha, têm potencial para infecção humana.

Palavras-chave: Lutjanidae; Metazoários parasitas; Ecologia; Acanthocephala; Copepoda; Nematoda.

ABSTRACT

Parasitic metazoans are important elements of biodiversity, through them it is possible to know the richness of a habitat. Many act as environmental indicators and contribute to the balance and maintenance of energy flow. Fish are an appropriate model for the study of these organisms, as they act as intermediate and definitive hosts in the biological cycle of many parasites, making them excellent tools in the study of parasites on a large geographic scale, in the context of "species introduction" and serving also for the knowledge and prevention of zoonoses, since some can be transmitted to humans, causing gastrointestinal problems and allergies. This work aimed to analyze the component communities, infracommunities and parameters of infection by parasitic metazoa in six species of lutjanids present on the northeast coast of Brazil, describing their ecology, taxonomy and presence of potentially zoonotic parasites. Fish acquired from artisanal fishermen in the public fishing terminal of Aracaju/SE were identified, measured and analyzed in the laboratory for the presence of parasites. A total of 218 lutjanids of six species (*Lutjanus analis*, *Lutjanus synagris*, *Lutjanus vivanus*, *Lutjanus jocu*, *Ocyurus chrysurus* and *Rhomboplites aurorubens*) were analyzed from which 4.230 metazoa parasites belonging to 39 species were collected. Among the parasitic groups, Nematoda and Copepoda were the most representative, obtaining the highest quantitative values regarding the number of species and intensity of infection. Nematodes represented just over 78% of the sample; followed by Crustacea (Copepoda and Isopoda) which accounted for 12.31%. Twenty-four species of endoparasites and 15 of ectoparasites were found. Most of the parasitic infracommunity was composed of endoparasites, with the dominant species being the nematode *Anisakis* sp. (larva) in four of the six communities. Nematodes were the most representative group with 11 identified species, followed by copepods with 7 species. A new species of parasitic copepod was identified and described for the genus *Hatschekia* (Family: Hatschekiidae) collected from *L. analis*, *L. synagris* and *L. jocu*. The species *Hatschekia albirubra* (Copepoda), *Gorgorhynchoides lintoni* (Acanthocephala) and *Raphisdascaris (ichthyascaris) vicentei* were described in detail, highlighting morphological characteristics not observed in their previous descriptions, which led to the need for a redescription. Fifty new parasitic occurrences were identified, including new geographic locations and new hosts, with emphasis on: *Microcotyloides incisa* and *M. impudicus* (Monogenea: Microcotylidae) and *Parabrachiella lutiani* (Copepoda: Lernaepodidae) recorded for the first time in the South Atlantic; *Cucullanus pedroi* (Nematoda: Cucullanidae) in a new host; and the occurrence of *Gorgorhynchoides lintoni* (Acanthocephala: Isthmosacanthidae) for the first time in the South Atlantic. Most of the species found in this work were reported for the first time on the Brazilian coast, this may have occurred because lutjanids are generalist and migratory carnivorous fish, which allows them to acquire a varied fauna of parasites. This behavior may be favoring the introduction of species of parasites on the Brazilian coast and adaptation of the biological cycle of these organisms, which may consequently lead to future impacts on the region's biodiversity on a large scale. Therefore, the systematic research of fish that inhabit the Brazilian coast is relevant to monitor the biodiversity not only of host fish, but also of their parasitic fauna, noting that many parasites found, such as anisakids and some species of trypanorhyncha, have the potential for human infection.

Keywords: Lutjanidae; Parasitic metazoans; Ecology; Acanthocephala; Copepoda; Nematode.

1. INTRODUÇÃO

A ocorrência de parasitas em populações de hospedeiros depende de uma complexa rede de fatores, bióticos e abióticos, sendo possível determinar a riqueza biológica em um determinado habitat. A presença destes organismos pode ser um indicativo da distribuição de um hospedeiro específico e pode refletir mudanças no ambiente. Por outro lado, os parasitas apresentam um papel importante no equilíbrio e na manutenção da biodiversidade, no fluxo de energia e também na estreita relação parasita– hospedeiro – ambiente (LIZAMA *et al.*, 2013).

O parasitismo é um fenômeno natural e comum nos sistemas aquáticos e nestes ambientes os peixes apresentam uma grande diversidade trófica, variedade de modos de vida e habitats que favorecem o fenômeno do parasitismo (devido a própria água facilitar a dispersão de vários tipos de parasitas) (SCHLACHER *et al.*, 2007). nestes ambientes. Nos peixes a ocorrência de parasitas é mais frequente nos oceanos onde os animais em geral apresentam maior variedade de nichos ecológicos e parasitos que aqueles oriundos de cultivos ou ambientes dulcícolas, assim, infecções parasitárias em peixes são muito comuns, principalmente em populações selvagens de diversos ambientes aquáticos (FEIST e LONGSHAW, 2008), entretanto, quando em grande quantidade e a depender de onde estejam alojados, esses parasitas podem ocasionar quadros clínico/patológicos no hospedeiro (EIRAS, 1994; VITAL, 2008).

Em regiões de clima tropical e subtropical, a presença de parasitas e as doenças causadas pelos mesmos podem influenciar a produção de pescados, podendo resultar em perdas econômicas, dependendo do grau de parasitismo, da resistência do hospedeiro e das condições ambientais, como temperatura e pH da água (LEONARDO *et al.*, 2006). Segundo Dias *et al.* (2010), produtos advindos da pesca que possuam parasitas conferem risco biológico e sanitário que não devem ser subestimados ou ignorados por pesquisadores e entidades de saúde. Ainda que a maioria desses organismos não seja patogênica para o homem, algumas espécies podem transmitir zoonoses em virtude da ingestão de pescado parasitado (SAAD *et al.*, 2012; PAVANELLI *et al.*, 2015).

Uma das principais famílias encontrada em ambientes tropicais e subtropicais é a Lutjanidae, composta por peixes recifais carnívoros generalistas de 17 gêneros e 109 espécies. No nordeste brasileiro, o grupo é popularmente conhecido como “vermelhas”, e são alvos de super exploração, por serem considerados importantes recursos da pesca artesanal e devido a boa qualidade de sua carne, fazendo com que se tornem uma importante fonte econômica e alimentar (ALLEN, 1985; FRÉDOU e FERREIRA, 2005; BEGOSSI *et al.*, 2011; CAVALCANTE *et al.*, 2012; CAVALCANTI *et al.*, 2013; ALLEN *et al.*, 2013).

Diferentes estudos com Lutjanídeos ao redor do mundo enfocam a ocorrência de parasitas neste grupo de pescado (PALM, 1997; KARDOUSHA, 1999; JUSTINE *et al.*, 2012; CAVALCANTI *et al.*, 2013b; BEVERIDGE *et al.*, 2014; HERMIDA *et al.*, 2014; MONTROYA-MENDOZA *et al.*, 2014). Lutjanídeos são peixes com hábitos alimentares e migratórios diversificados, o que possivelmente pode influenciar na sua uma fauna parasitária, incluindo parasitas zoonóticos. Nesse contexto, o conhecimento da biodiversidade parasitária no litoral brasileiro justifica os estudos parasitológicos em peixes, visto que podem atuar como hospedeiros finais e intermediários de várias espécies parasitas, permitindo o entendimento desses desses parasitas em larga escala geográfica no contexto de introdução de espécies.

A comercialização dos peixes voltada à exportação, seu uso para alimentação da população, a importância econômica mundial, o potencial para a piscicultura marinha e o pouco conhecimento existente sobre a fauna parasitária que acomete peixes de importância econômica no litoral nordeste, são fatores que justificam a importância do presente estudo. A maioria das espécies de peixes é carnívora e faz parte de diferentes níveis da cadeia alimentar, lhes conferindo potencial para atuarem como hospedeiros no ciclo biológico de parasitas com potencial zoonótico, como anisacídeos, raphidascaridídeos e algumas espécies de cestodas. O presente estudo fornece, além do registro faunístico e taxonômico de biodiversidade parasitária, informações que podem ser usadas como ferramentas úteis para resolver questões referentes à biologia do hospedeiro, como especificidade dos parasitas e questões de saúde pública, como parasitoses ou zoonoses.

2. OBJETIVO GERAL

Analisar os pescados da família Lutjanidae desembarcados no Terminal Pesqueiro Público de Aracaju/SE quanto à sua fauna de metazoários parasitas, descrevendo suas relações ecológicas, aspectos taxonômicos e espécies zoonóticas encontradas.

2.1. Objetivos específicos:

- ✓ Identificar as espécies de parasitas, registrando seus aspectos taxonômicos e determinando a ocorrência de parasitas com potencial zoonótico;
- ✓ Identificar os parasitas com potencial zoonótico;
- ✓ Determinar índices parasitológicos de prevalência, intensidade e abundância de infecção das espécies de parasitas nos pescados examinados;
- ✓ Analisar a existência de correlação entre dados biométricos dos hospedeiros e o sexo com a fauna parasitária considerando-se a intensidade e abundância desses organismos;

- ✓ Determinar a riqueza/diversidade, dominância e distribuição das espécies de parasitas encontrados correlacionando estes dados com a biometria e sexo de seus respectivos hospedeiros.

3. Revisão de literatura

3.1. Família Lutjanidae

Peixes lutjanídeos estão organizados filogeneticamente em quatro subfamílias – Lutjaninae, Paradicichthyinae, Etelinae, Apsilinae (Figura 1). Eles podem ser encontrados no mundo todo principalmente em regiões de mares tropicais e subtropicais na Austrália, Pacífico Sul, África, América do Norte e América do Sul, atualmente 109 espécies válidas estão descritas (ALLEN, 1985; BEGOSSI *et al.*, 2011) (Figura 2).

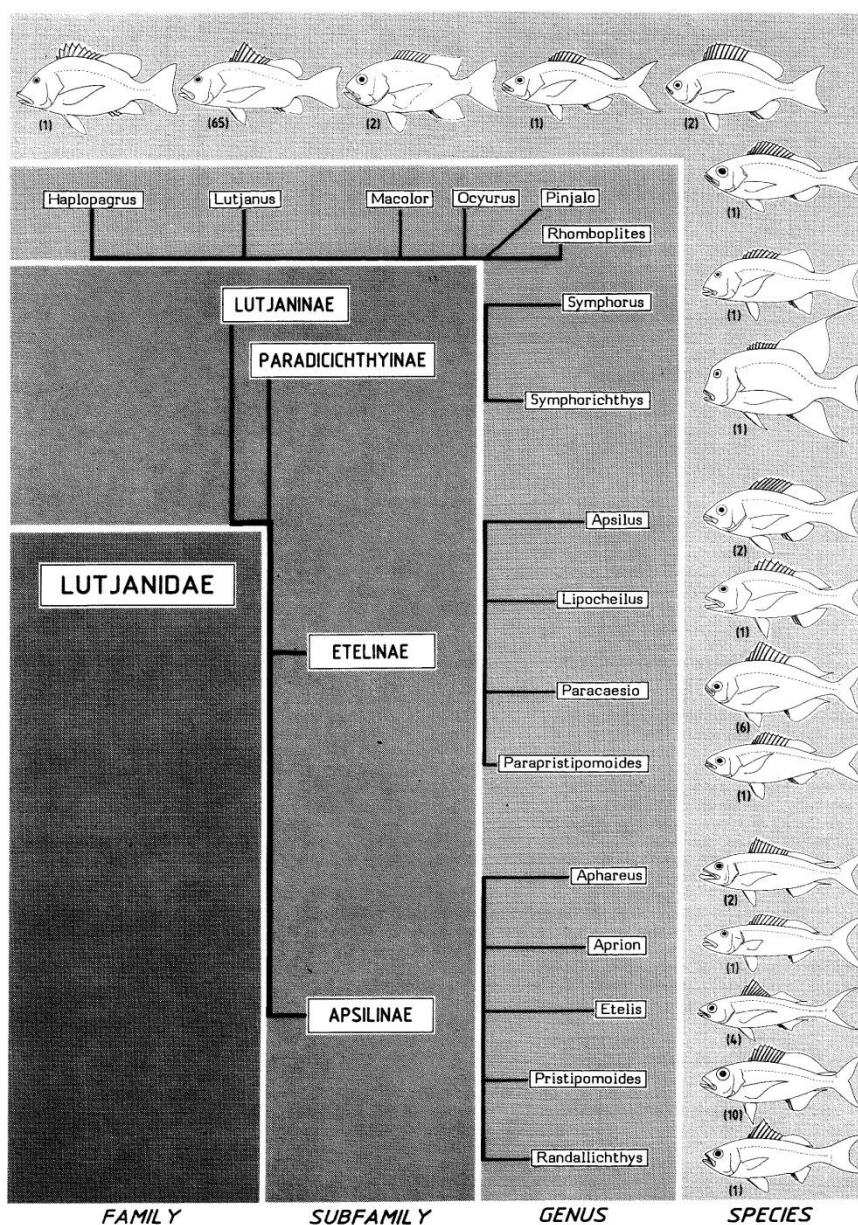


Figura 1: Organização filogenética de Lutjanidae. Fonte: ALLEN (1985).

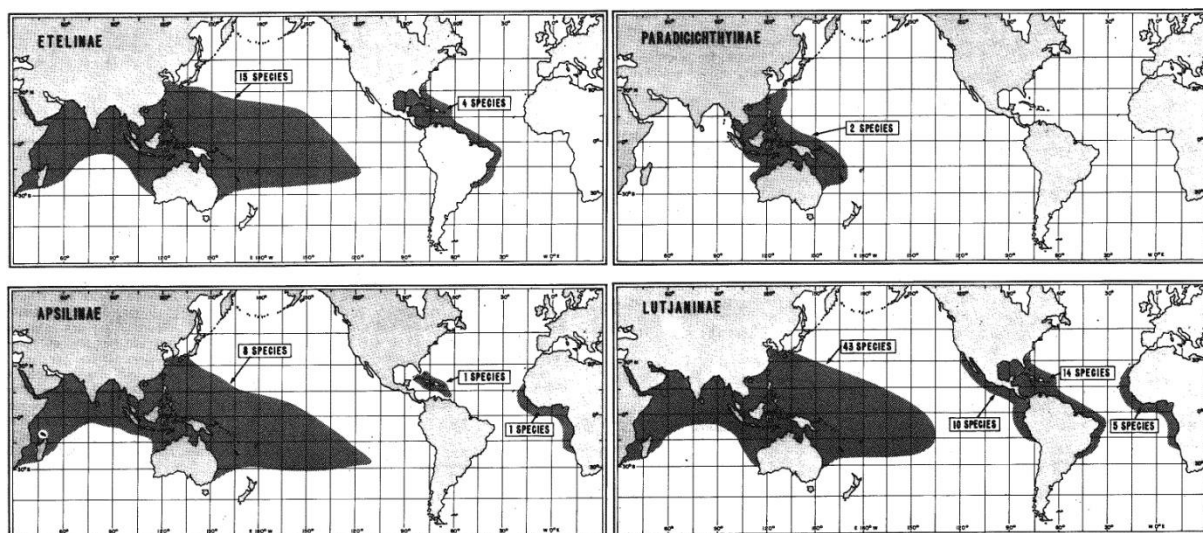


Figura 2: Distribuição de das subfamílias de Lutjanidae no Globo, Adaptado de ALLEN (1985).

Os indivíduos dessa família são peixes marinhos demersais, que geralmente habitam recifes de corais. São predadores generalistas de hábitos alimentares noturnos ou crepusculares, que poupam energia em períodos diurnos. Preferem se alimentar de peixes menores e de pequenos invertebrados como crustáceos e devido a sua natureza predatória de topo, acabam por desempenhar o controle ecológico de outras populações em recifes. As fêmeas geralmente põem uma grande quantidade de ovos durante o período reprodutivo. As formas jovens após nascerem e se desenvolverem, preferem águas mais rasas para se alimentar, sendo que em alguns casos conseguem alcançar rios e estuários, atingindo a maturidade sexual quando alcançam metade do comprimento total (ALLEN, 1985; FONSECA, 2009).

3.2. A pesca e importância dos Lutjanidae no nordeste do Brasil

Recifes de corais na costa brasileira se estendem por cerca de 3.000 km ao longo da região Nordeste, e os peixes são um componente importante dos ambientes recifais, devido a sua forte influência na estrutura das comunidades por meio de interações ecológicas de predação, competição e territorialidade. No Brasil, várias espécies de peixes são exploradas por pescadores artesanais, fazendo com que a pesca em ambientes recifais, principalmente no nordeste, tenha papel importante na vida socioeconômica da região (FRÉDOU e FERREIRA, 2005).

Na região, o setor voltado à pesca é dependente da condição e qualidade do ecossistema aquático, tendo como principal característica a predominância da forma de pesca artesanal, assim, peixes associados a recifes representam boa parte da renda total das capturas (CAVALCANTE *et al.*, 2012). Peixes recifais representam 46% do total das

capturas das principais espécies-alvo em peso, os outros 54% é constituído pela fauna pelágica (FRÉDOU e FERREIRA, 2005).

Segundo dados de desembarque pesqueiro, a cidade de Aracaju/SE, obteve no ano de 2013, maior destaque em relação aos outros municípios do estado, pois concentrou o maior volume de descargas em seus portos, uma produção estimada em 1.470 toneladas de pescado, além da maior receita gerada (R\$ 13.559.674,60). Os municípios de Sergipe foram responsáveis pela maior parte desta produção (95%), tendo Aracaju, como o principal destino das descargas do pescado (SOUZA *et al.*, 2013).

Entre os recursos pesqueiros super explorados, encontram-se espécies da família Lutjanidae (Perciformes), que nas regiões tropicais e subtropicais são considerados importantes recursos, devido ao seu grande valor de mercado. Isso se deve a alta qualidade de sua carne, fazendo com que o pescado atinja um alto valor comercial. Na costa tropical Brasileira, existem 15 espécies de Lutjanidae, entre elas encontram-se indivíduos dos Gêneros *Lutjanus* e *Ocyurus*. Esses pescados atuam como importantes fontes de renda para pescadores artesanais e desembarques em toda costa, estando entre as dez principais espécies capturadas na pesca de linha (FONSECA, 2009; SANCHES, 2011; CAVALCANTE *et al.*, 2012, CAVALCANTI *et al.*, 2013a, MORAIS *et al.*, 2014).

Durante o final dos anos 60, as capturas de Lutjanídeos no Nordeste do Brasil mostraram variação entre 34% (11.341 toneladas) e 43% (77.422 toneladas). Entre os anos 60 e 70, as espécies mais valiosas e frequentes em capturas no Nordeste do Brasil foram o “Pargo” vermelho, *Lutjanus purpureus* (Poey, 1866) e *Lutjanus analis* (Cuvier, 1828). Entretanto a partir de 1978, com o colapso pesqueiro do Pargo vermelho, outras espécies como *L. jocu* (Bloch & Schneider, 1801), *Lutjanus vivanus* (Cuvier, 1828), *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758), *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791) passaram a compor a maior parte dos Lutjanídeos capturados no Nordeste do Brasil (65%) (FRÉDOU e FERREIRA, 2005).

Na distribuição ao longo da costa brasileira, algumas das espécies de Lutjanídeos encontradas são: *L. analis*, *L. jocu*, *L. purpureus*, *L. synagris*, *O. chrysurus* e *L. vivanus*. Neste sentido, visto a sua importância na renda de pescadores artesanais, potencial para a piscicultura marinha e abastecimento de diversas regiões, vem crescendo o interesse pelo conhecimento da sua fauna parasitológica, e outros aspectos biológicos como dieta, crescimento, anatomia e morfologia do trato digestivo, reprodução e genética populacional de Lutjanídeos (FONSECA, 2009; ARAÚJO *et al.*, 2009; SANCHES, 2011; CAVALCANTE *et al.*, 2012; HERMIDA *et al.*, 2014; MORAIS *et al.*, 2014; SOUZA, 2014).

Ocyurus chrysurus, *L. analis*, *L. synagris*, *L. jocu*, *L. vivanus*, *L. purpureus* são espécies marinhas de águas tropicais e subtropicais, habitando profundidades de 0 – 400 m. Distribuem-se pelo Atlântico Ocidental, de Massachusetts, EUA até o sul a sudeste do Brasil, no Golfo do México e Antilhas. Comuns nas Bahamas, Sul da Flórida e em todo o Caribe.

Adultos habitam águas costeiras, principalmente em torno de recifes de coral. São peixes geralmente noturnos, alimentam-se de plâncton, peixes, crustáceos, gastrópodes e cefalópodes (ALLEN, 1985; FROESE e PAULY, 2015).

3.3. Zoonoses provocadas pelo consumo de peixes

Entre os diversos organismos aquáticos, especialmente o pescado marinho quando mal-processado, mal-cozido ou que não tenha passado por procedimentos de congelamento podem conferir perigo biológico devido a transmissão de zoonoses. O consumo de peixe é uma excelente forma de alimentação devido as suas propriedades nutricionais saudáveis, entretanto, o peixe também é hospedeiro natural de uma grande variedade de parasitas, nesse sentido o consumo inadequado dessa importante fonte proteica pode se tornar um problema de saúde pública (MASSON e PINTO, 1998; KNOFF *et al.*, 2013; PAVANELLI *et al.* 2015).

Com o advento da globalização houve uma maior disponibilidade de recursos alimentícios, como frutos-do-mar, gerando um aumento no número de casos de doenças transmissíveis através do consumo de pescados crus ou mal processados. Grupos de parasitas como os helmintos, em especial algumas espécies de nematodas, cestodas e trematódeos digenéticos, podem ser transmitidos ao ser humano pelo consumo de pescados. Os casos mais relevantes de zoonoses causadas por esses organismos, geralmente estão relacionados a parasitas provenientes de peixes marinhos ou estuarinos, que desencadeiam quadros clínicos variados atingindo o pulmão, fígado e o sistema gastrointestinal (MASSON e PINTO, 1998).

No Brasil, essas zoonoses ainda não são comuns, e vários motivos podem contribuir para esse fato, seja pelo baixo consumo de peixe pelos brasileiros, pela falta de conhecimento dos profissionais da saúde para com essas zoonoses, ou pela ausência de preocupação com relação ao levantamento de informações, que conseqüentemente dificulta a identificação, diagnóstico e a segurança alimentar do consumidor (NEVES 2009, PAVANELLI *et al.* 2015). Nesse sentido o conhecimento da ictioparasitofauna tem importância em aspectos como produção e inspeção sanitária do pescado, uma vez que esses parasitas podem desencadear quadros clínicos em seus hospedeiros de variadas formas influenciando no seu desenvolvimento e crescimento (EIRAS, 1994; NEVES 2009).

3.4. Parasitas com potencial zoonótico

Existem várias descrições sobre a biologia e diversidade helmíntica que afetam os peixes como Acanthocephala, Copepoda, Cestoda, Isopoda, Nematoda e Trematoda,

porém, apenas um número reduzido de espécies é capaz de acometer o ser humano (KNOFF *et al.*, 2013). Ainda assim, as espécies zoonóticas são onipresentes e infectam espécies de peixes nos mais variados ambientes, esse fator de risco faz com que a transmissão de parasitos de peixes ao ser humano seja um motivo de alerta para a atenção de pesquisadores e autoridades sanitárias no mundo todo, principalmente em regiões onde o consumo de peixe já supera o consumo de outros tipos de proteínas, como a Austrália, onde o consumo já ultrapassa 40% (BARROS, 2012; SHAMSI *et al.*, 2018; WILLIAMS *et al.*, 2020). Vários grupos de parasitas podem ser transmitidos e ocasionar enfermidades como: cestódeos do gênero *Diphyllbothrium* e da ordem Trypanorhyncha, nematódeos anisakídeos e raphidascaridídeos, e trematódeos digenéticos como *Ascocotyle (Phagicola)* e parasitos do gênero *Clinostomum*. (PAVANELLI *et al.*, 2015).

Nematodas são metazoários parasitas de peixes (marinhos e de água doce) e podem ocorrer tanto na forma adulta quanto na forma larval no hospedeiro. São parasitas de corpo alongado e cilíndrico que parasitam praticamente todos os órgãos do peixe hospedeiro, muitos tem destaque, devido a sua importância médico-veterinária por causarem patologias em peixes, animais domésticos e no ser humano (SANTOS *et al.*, 2013)

Nematodas das famílias Anisakidae (Skrjabin & Karokhin, 1945) e Raphidascarididae (Hartwich, 1954), por exemplo, possuem espécies de grande importância em saúde pública, pois após ingestão de pescado cru ou mal cozido contaminado por larvas em estágio infectante, esses parasitas podem acidentalmente acometer seres humanos, desenvolvendo diversos quadros clínicos. Estetipos de zoonose não é muito comum no Brasil, embora vários autores relatam a presença de parasitas zoonóticos deste grupo em peixes marinhos (LUQUE, 2004; KNOFF *et al.*, 2007), enquanto outros relatam que há possibilidade de ocorrência no Brasil, entretanto sem registros ou sub notificados, isso devido a dificuldade do diagnóstico e desconhecimento dessas parasitoses (BARROS, 2012; EIRAS *et al.*, 2015).

No Brasil os trabalhos existentes sobre nematodas da família Anisakidae, se refere sobre a ocorrência destes helmintos em pescado (SÃO CLEMENTE *et al.*, 1994). A Família Anisakidae pertence a um grupo de helmintos parasitas comuns em espécies de peixes marinhos do Brasil, e existe apenas um caso de Anisaquidose humana no Brasil, de um enfermo que manifestava dores estomacais pós o consumo de peixe cru, no qual por endoscopia registrou-se inflamações na mucosa estomacal e a presença de uma larva de nematoda posteriormente identificada como *Anisakis* sp. Ainda que sejam poucos, em casos como estes o ser humano atua como hospedeiro acidental, no qual as formas larvais (L3) não conseguem completar seu ciclo evolutivo (sendo muito raros casos de transformação para o estágio final L4) podendo penetrar o tecido gastrointestinal, e de outros órgãos,

gerando a enfermidade supracitada. A presença de larvas na musculatura dos peixes é característico de alguns gêneros de Anisakidae (*Anisakis* sp., *Contracaecum* sp., *Pseudoterranova* sp.) de importância zoonótica. A presença dessas e outras espécies de larvas de anisquídeos no tecido muscular pode ser uma consequência de migração das larvas no *post-mortem* do hospedeiro ou quando o pescado é submetido ao congelamento (SAAD e LUQUE, 2009; EIRAS *et al.*, 2015).

Algumas espécies de Anisquídeos são previamente identificadas molecularmente por marcadores genéticos, principalmente do gênero *Anisakis*, em cetáceos marinhos no Brasil: *A. typica*, *A. physeteris*, *A. insignis*, *A. nascettii*, *A. paggiae* e *A. simplex*, sendo essa última associada com casos zoonóticos no mundo e as duas anteriores sendo registradas na região nordeste do Brasil, Apesar dessas identificações prévias, alguns autores ainda identificam como *Anisakis* sp., isso sugere que possam existir outras espécies ocorrendo na região (DI AZEVEDO *et al.*, 2014; DI AZEVEDO *et al.*, 2015; Eiras *et al.*, 2015; FONSECA *et al.*, 2016; MOLENTO *et al.*, 2017).

Em peixes marinhos, larvas de anisquídeos são muito encontradas geralmente com altas prevalências em relação a outros helmintos (BARROS, 2012), os prejuízos causados ao hospedeiro variam muito, a depender da espécie considerada, intensidade parasitária e órgão afetado (THATCHER, 2006; EIRAS *et al.*, 2006). As formas adultas geralmente são encontradas no tubo digestivo e cavidade visceral (EIRAS *et al.*, 2006), já as larvas podem ser encontradas nas vísceras e eventualmente na musculatura, e seus hospedeiros definitivos podem ser mamíferos marinhos ou aves piscívoras (LUQUE, 2004). Segundo Eiras *et al.* (2006) as larvas podem ser mais perigosas que as formas adultas, pelo fato de as mesmas possuírem capacidade de migrar entre os sítios de infecção, lesando os tecidos do hospedeiro.

A presença de larvas de anisquídeos nos tecidos de peixes do litoral brasileiro já havia sido registrada em congrio-rosa, *Genypterus brasiliensis* comercializados no estado do Rio de Janeiro (KNOFF *et al.*, 2007); na musculatura do pargo, *Pagrus pagrus*, no Estado do Rio de Janeiro (SAAD e LUQUE 2009); em estudos sobre o controle através de baixas temperaturas em larvas de anisquídeos em *Pagrus pagrus* (L.) (SÃO CLEMENTE *et al.*, 1994); em *Aluterus monoceros* (Linnaeus, 1758) no Estado do Rio de Janeiro/Brasil com Nematodas anisquídeos e Cestodas *Trypanorhyncha* de importância em saúde pública (DIAS *et al.*, 2009). Registros de larvas de anisakidae também foram feitos em *Lophius gastrophysus* no litoral do estado do rio de janeiro, Brasil (SAAD *et al.*, 2012); registros de larvas Anisakidae e Raphidascarididae parasitas de *Selene setapinnis* no estado do Rio de Janeiro, Brasil (CAVALCANTI *et al.*, 2012; FONTENELLE *et al.*, 2015); registros de nematodas Anisakidae e Raphidascarididae em *Paralichthys patagonicus* e *Xystreurys rasile* (FONSECA *et al.*, 2016); registros nematodas Anisakidae e Raphidascarididae pela primeira

vez em *Lopholatilus villari*, no Estado do Rio de Janeiro e registram na musculatura abdominal do pescado a espécie *Hysterothylacium deardorffovertreetorum*, uma espécie com potencial zoonótico (SILVA *et al.*, 2017); A fauna parasitológica da pescada-branca (*Cynoscion leiarchus*) também foi analisada em Municípios do Espírito Santo, maior exportador de pescado do Brasil, e encontraram larvas de anisakídeos (*Contracaecum* sp. e *Pseudoterranova* sp.), porém com baixa prevalência e intensidade (25 larvas coletadas) (GUIMARÃES *et al.*, 2018). Além desses outros aspectos como biologia, ecologia, patologia, relação parasito-hospedeiro e diversidade do grupo também foram foco em outros estudos (SANTOS *et al.*, 2013).

Apesar dos poucos casos de contaminação, larvas vivas de anisakídeos nos tecidos do pescado, especialmente na musculatura, permitem inferir que os pescados não foram submetidos ao congelamento por tempo suficiente e dessa forma conferem risco de contaminação a população principalmente aquela fração que consome pescado cru, defumado e mal cozido (KNOFF *et al.*, 2007). Alguns estudos mostram também a possibilidade de intoxicação ou reações alérgicas em humanos devido à ingestão de larvas de anisakídeos mortas na musculatura do peixe (LUQUE, 2004; SAAD e LUQUE, 2009). As larvas quando vivas, se ingeridas podem penetrar o trato digestivo, invadindo órgãos anexos e provocando outros efeitos patológicos em seres humanos. Quando ingeridas mortas causam reações alérgicas em razão da termo-estabilidade dos alergênicos presentes nestas, gerando respostas imunológicas (MERCADO *et al.* 2001; SAAD e LUQUE, 2009).

Ao redor do mundo existem alguns casos de infecção humana por anisakídeos e suas consequências a saúde humana. MERCADO *et al.* (1997) identificaram uma larva de 4º estágio de *Pseudoterranova* por gastroendoscopia no Chile em um homem de 45 anos que ingeriu peixe defumado e sentia dor epigástrica aguda e sensação de estômago vazio. Outros casos relatados por MERCADO *et al.* (2001) envolvem 7 casos de infecção humana por anisakídeos, da espécie *Pseudoterranova decipiens* afetando a Mucosa gástrica, causando náuseas e dores.

3.5. Parasitas de Lutjanidae

Existem diferentes estudos com Lutjanídeos ao redor do mundo que relatam a ocorrência de parasitas nesta família. Palm (1997) realizou um estudo parasitológico em várias espécies de peixes comerciais no nordeste brasileiro, entre elas *L. analis* e *L. synagris*, sendo na primeira espécie registrado o gênero *Grillotia* (Cestoda: Trypanorhyncha).

KARDOUSHA (1999) realizou análises parasitológicas em peixes adquiridos da costa dos Emirados Árabes. O autor registrou *Callitetrarhynchus specious* em *Lutjanus cornineus*;

Callitetrarhynchus gracilis em *L. fulviflamma*, *L. johni* e *L. kasmira*, registrando também para este último *Nybelinia lingualis*.

Justine *et al.* (2012) analisaram peixes de três famílias de peixes na Nova Caledônia, entre elas Lutjanidae, com um total de 18 espécies entre os gêneros *Aprion*, *Etelis*, *Lutjanus*, *Macolor*, *Pristipomoides*. Parasitando esses peixes, foram encontrados Cestodas Trypanorhyncha da família Lacistorhynchidae, das espécies *Callitetrarhynchus gracilis* e *Floriceps minacanthus*. Para nematódeos, os autores ainda encontram um total de 8 famílias desses parasitas, entre elas Anisakidae, que foram encontradas em formas larval e adulta, distribuídas na superfície dos órgãos (larvas encapsuladas) e no lúmen intestinal (adultos). Posteriormente a esse trabalho uma nova espécie de nematódeo: *Raphidascaris (Ichthyascaris) etelidis* coletados de *Etelis coruscans* (Lutjanidae) na Nova Caledônia (MORAVEC e JUSTINE, 2012)

Hermida *et al.* (2014) realizaram uma análise semelhante em *L. analis* da região nordeste do Brasil, onde a diversidade e níveis de infecção parasitária foram baixos, detectando a presença do isopoda *Rocinela signata*, larvas de Trypanorhyncha gen. sp. (Cestoda) e larvas de *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Anisakidae), onde o significado desses parasitos foi discutido no âmbito das suas vias de transmissão e potencial impacto zoonótico.

Dentro desse enfoque, Cavalcanti *et al.* (2013b) realizaram uma análise parasitológica no Rio Grande do Norte em *L. purpureus*, nos quais obtiveram como resultados a presença de *Callitetrarhynchus gracilis* (Cestoda: Trypanorhyncha), *Serrasentis* sp. (Acanthocephala) e *Procamallanus (spirocamallanus)* (Nematoda: Camallanidae), *Anisakis simplex* (Nematoda: Anisakidae), *Contracaecum* sp. (Nematoda: Anisakidae), *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Anisakidae) e *Raphidascaris* sp. (Nematoda: Anisakidae), sendo estes últimos quatro, nematodas anisakídeos que conferem risco de potencial zoonótico pelo consumo do pescado contaminado ou mal processado, conferindo risco à saúde humana.

Beveridge *et al.* (2014) realizaram análises parasitológicas avaliando a diversidade de Trypanorhynchias em peixes de recifes de corais na Austrália e Nova Caledônia, inclusive Lutjanídeos, dos quais obtiveram como resultados o registro de *C. gracilis* em *Lutjanus carponotatus*; *Pseudobothrium dipsacum* em *L. gibbus* e *C. gracilis* e *Pseudolacistorhynchus heroniensis* em *L. vitta*.

Montoya-Mendoza *et al.* (2014) realizaram estudos com *O. chrysurus* (Lutjanidae) no México, dos quais encontraram dentre outros parasitas, dois gêneros de anisakídeos: *Hysterothylacium* e *Contracaecum*. Outros estudos parasitológicos em pescados, em comum com o presente estudo, abrangem aspectos taxonômicos, como realizados por Cortés *et al.*, (2009), com taxonomia de Nematodas parasitos de *L. synagris* e *L. analis* nas zonas de

Santa Marta e Neguanje, Caribe/Colômbia, que também relata a ocorrência do Gênero *Contracaecum* (Nematoda: Anisakidae) nas vísceras de peixes do Gênero *Lutjanus*.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Aquisição e procedimento de análises dos peixes

Os peixes são oriundos de pesca ao longo do litoral nordeste do Brasil e foram adquiridos mensalmente de acordo com a disponibilidade entre os anos de 2014 e 2020, diretamente com pescadores artesanais, no terminal pesqueiro público de Aracaju/Sergipe. Como critério de escolha dos pescados, os mesmos foram selecionados de acordo com a disponibilidade e se ainda não tinham sido esvicerados. As análises dos peixes foram realizadas no Laboratório de Biologia Tropical (LBT) do Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP), na Universidade Tiradentes (Unit).

Os pescados foram identificados ao nível de espécie utilizando três chaves de identificação: Allen (1985), Cervigón *et al.* (1999) e Araújo *et al.* (2004). Posteriormente, foram aferidos (em centímetros) o comprimento total (da ponta das narinas até o final da nadadeira caudal), o comprimento padrão (da ponta das narinas até a inserção do pedúnculo caudal), e o peso total (em gramas). Os peixes foram necropsiados por meio de uma incisão longitudinal da cloaca à cabeça, expondo toda a cavidade visceral, para a detecção de infecções e lesões internas. Durante este processo, os mesmos foram identificados quanto ao sexo por exame das gônadas (YOUSUF e KHURSHID, 2008). Os órgãos foram separados e individualizados em placas de Petri com solução salina. Os arcos branquiais foram separados nas placas de petri e analisados cuidadosamente com estilete em busca de ectoparasitas (Monogenea, Copepodas, Isopodas) (Figura 3)

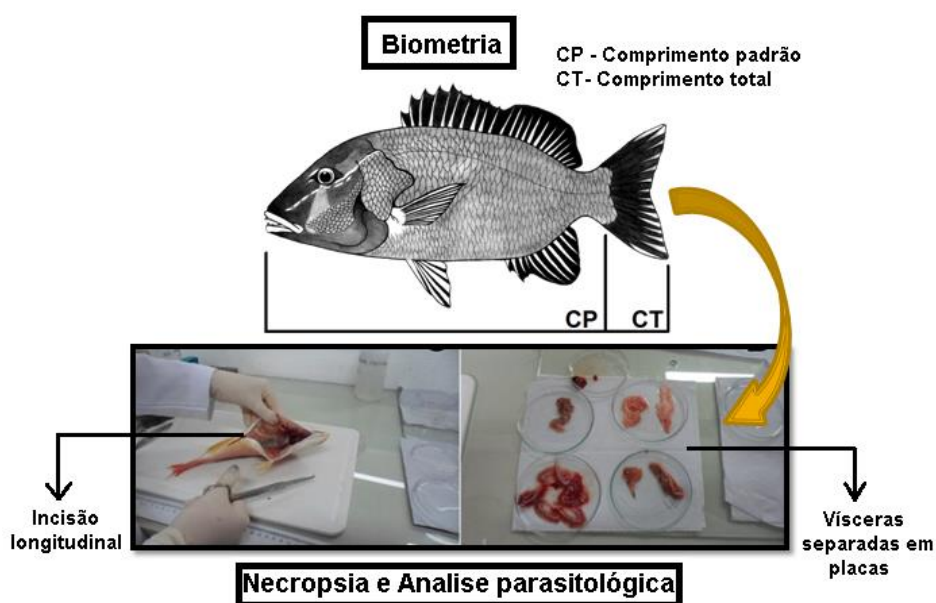


Figura 3: Esquema de procedimentos para análise dos peixes.

Os parasitas encontrados foram visualizados com microscópio estereoscópico, fotografados, e coletados com auxílio de uma pinça de ponta fina ou com um estilete, isolados e fixados em álcool 100% para posterior identificação e tabelação das espécies em banco de dados. Espécimes tipo e representativos foram depositados na coleção zoológica da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil e na coleção zoológica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, São Paulo, Brasil.

4.2. Procedimentos laboratoriais para identificação taxonômica dos parasitos

A confecção das lâminas, procedimentos de clarificação, coloração e identificação dos parasitos foram realizadas e adaptadas conforme o grupo taxonômico segundo Amin (1998), Brusca e Iverson (1985), Eiras *et al.* (2006), Thatcher (2006):

- **Acanthocephalos** alguns espécimes foram comprimidos entre lâminas, depois corados em carmim clorídrico, submetidos em série alcoólica crescente, posteriormente colocados em salicilato de metila por 24h e por fim montados em bálsamo do Canadá. Outros espécimes foram clarificados em lactofenol, para visualização dos espinhos da probóscide. Foram identificados com base na morfologia da probóscide, quantidade de fileiras, morfologia dos espinhos principalmente (Figura 4).
- **Crustáceos ectoparasitas – Copepodas** foram montados em lâminas com Hoyer ou com Grew & Wess para visualização dos apêndices de fixação e outras estruturas taxonomicas; **Isopodas** foram dissecados, os apêndices foram montados em lâminas com Hoyer para verificação da morfologia. Foram identificados com base em seus aspectos morfológicos: antena, antenula, aspectos corporais (Figura 5).
- **Monogenéticos** foram montados em lâminas com dois meios de montagem: Grew & Wess, para visualização de órgãos internos e Hoyer para visualização de peças esclerotizadas.
- **Nematódeos** foram clarificados em séries de glicerina. A análise morfológica de formas larvais e adultas foi realizada com base na observação de estruturas do trato gastrointestinal (ventrículo, ceco intestinal, presença ou não de apêndice ventricular, posição do poro excretor e em alguns casos posição dos deirídeos), presença ou não e a posição do dente cefálico (Figura 6), morfologia da região caudal (presença ou não de mucron) e em espécimes machos - a morfologia dos espículos e distribuição das papilas caudais (Figura 7), segundo Bicudo *et al.* (2005), Cortés *et al.* (2009), Felizardo *et al.* (2009), Saad *et al.* (2012), Jabbar *et al.* (2012) e Fonseca *et al.* (2016);

➤ **Trematódeos** foram comprimidos entre lâminas, posteriormente corados em carmim clorídrico ou Tricrômico, cujo excesso foi removido em álcool clorídrico, posteriormente colocado em salicilato de metila por 24h e por fim montados em bálsamo do Canadá.

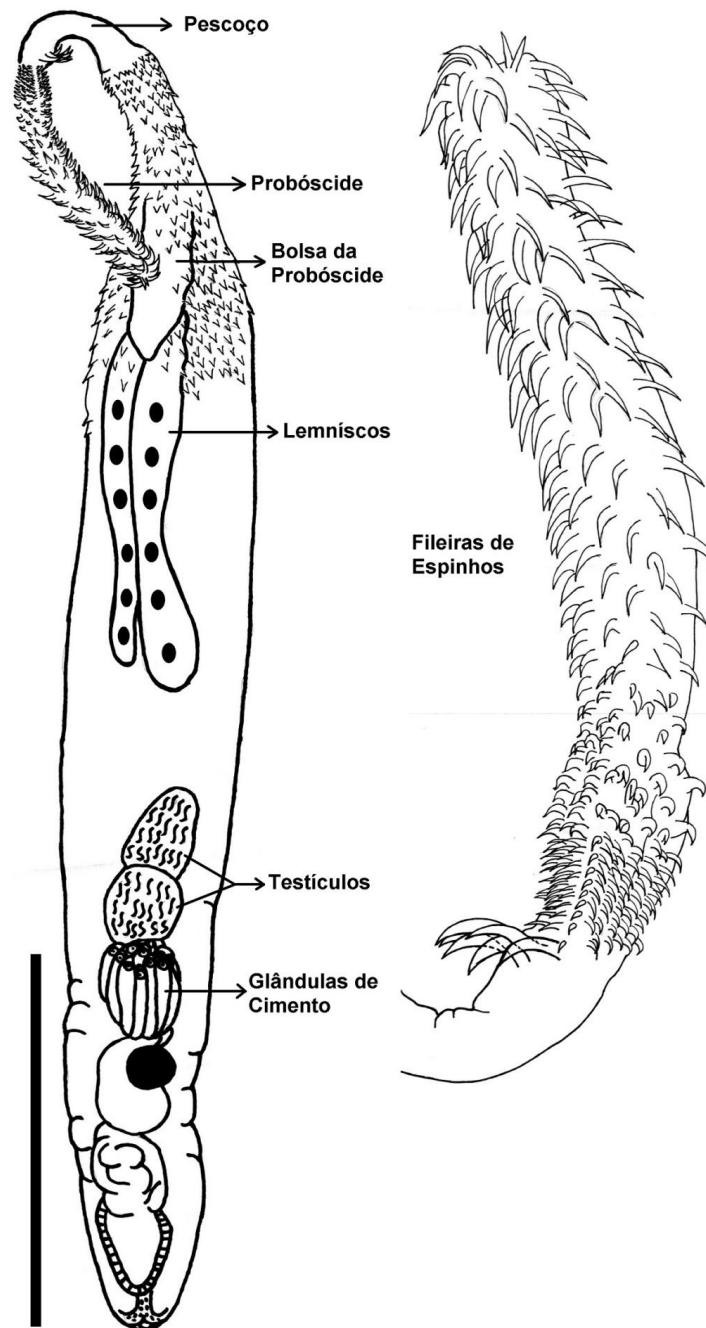


Figura 4: Aspectos morfológicos gerais de Acanthocephala, para fins de identificação. Fonte: Acervo do autor.

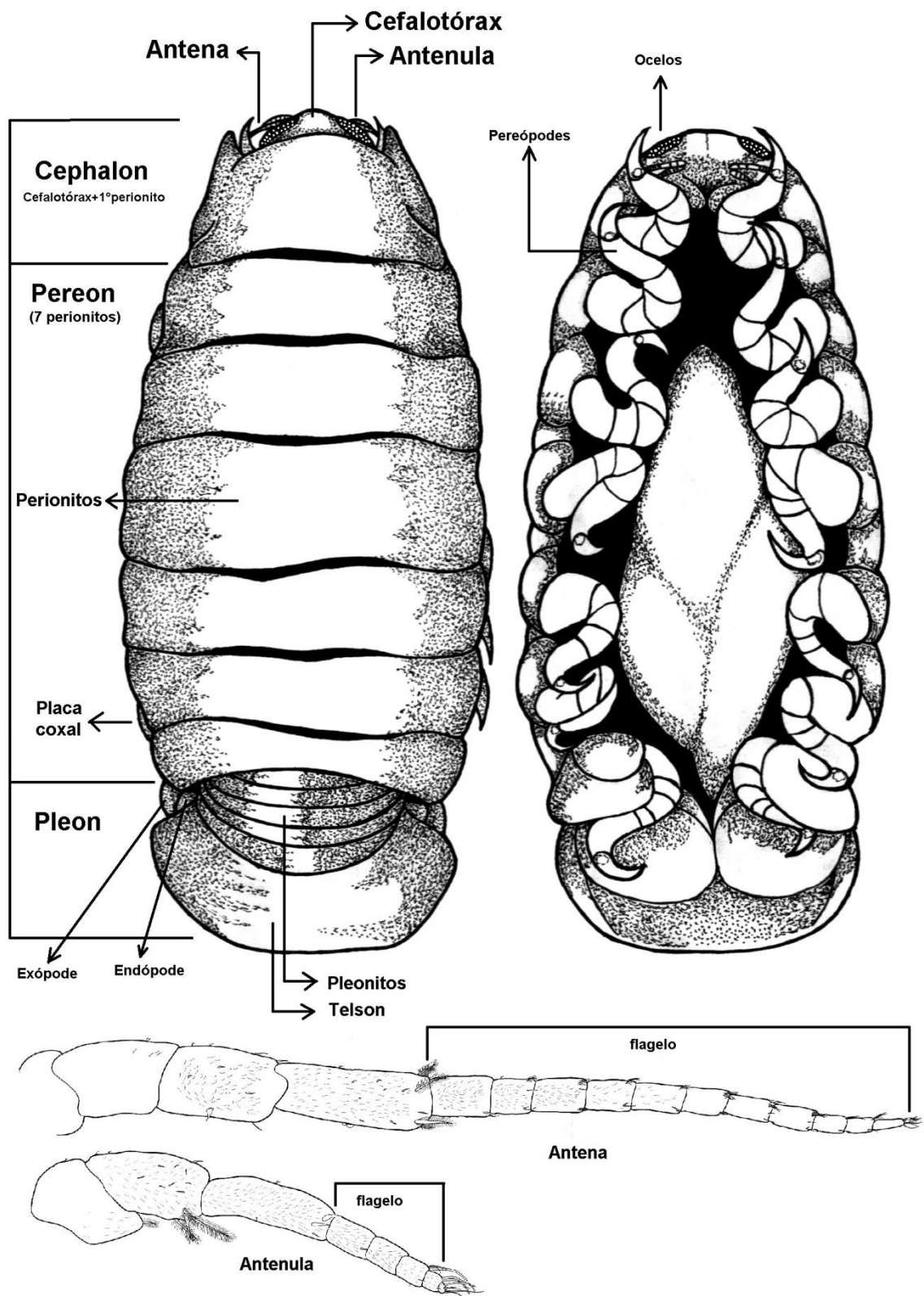


Figura 5: Aspectos e apêndices morfológicos de Isopodas, para fins de identificação. Fonte: Acervo do autor.

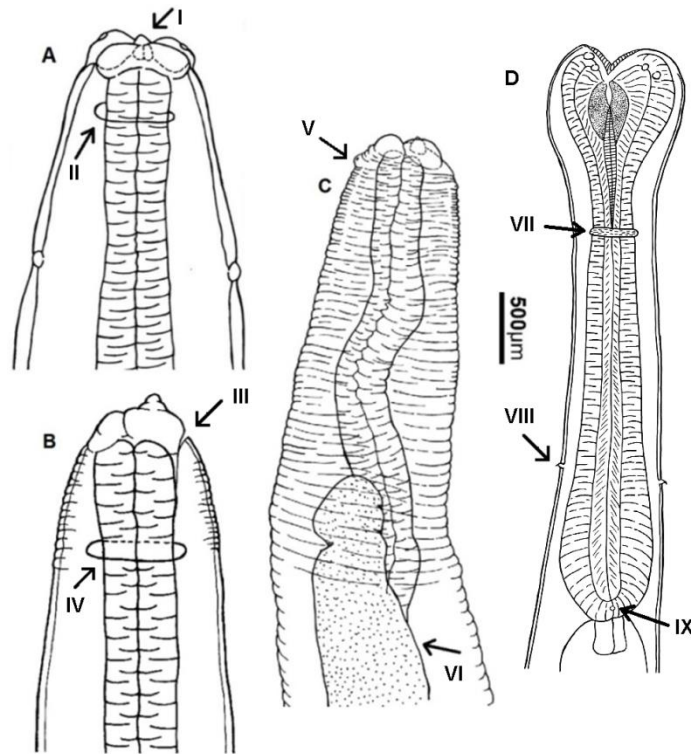


Figura 6: Morfologia da região anterior de Nematódeos. A- *Anisakis* sp., seta I - dente cefálico, seta II- anel nervoso; B- *Terranova* sp., seta III- poro excretor, Seta IV- anel nervoso; C- *Contracaecum* sp., seta V - poro excretor, seta VI- ceco intestinal invertido; D- *Cucullanus* sp., seta VII- anel nervoso, seta VIII- derídeos, seta IX- poro excretor. Fonte: Acervo do autor.

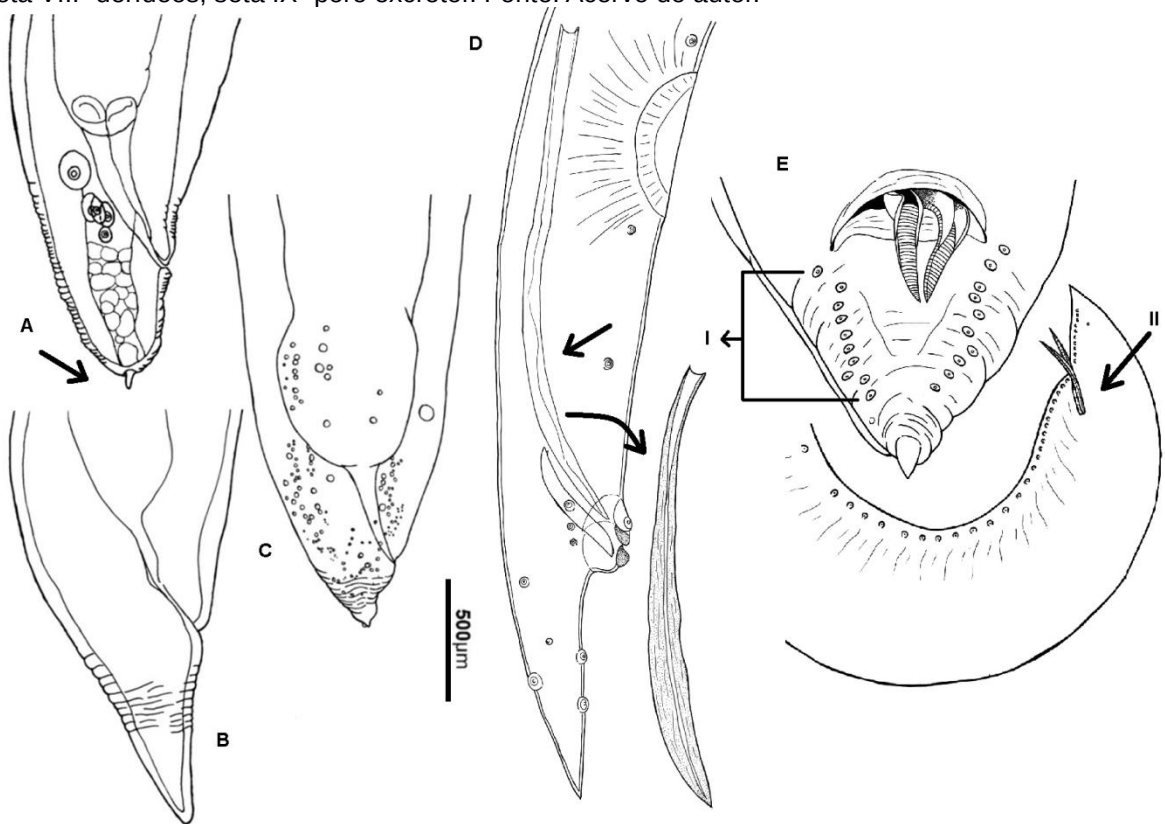


Figura 7: Morfologia da cauda de nematódeos. A- Cauda de *Anisakis* sp. seta - múcron; B- Cauda de *Terranova* sp.; C- Cauda de *Contracaecum* sp.; D- Cauda de *Cucullanus* sp., setas indicam posição e forma do espículo; E- Cauda de *Raphidascaris* (*Ichthyascaris*) sp., seta – papilas caudais, seta II- posição dos espículos. Fonte: Acervo do autor.

Espécimes representativos dos parasitos foram fotografados e medidos utilizando um microscópio óptico (COLEMAN Modelo: N-120 Fuse T2A) com câmera acoplada (modelo HDCE-X5) e computador com o software Scope Image 9.0 (X5), posteriormente ilustrados com auxílio de microscópio óptico (COLEMAN Modelo: N-120 Fuse T2A) provido de câmera clara acoplada (Figura 8). A identificação foi realizada através de comparações morfológicas obtidas em descrições de literatura científica.

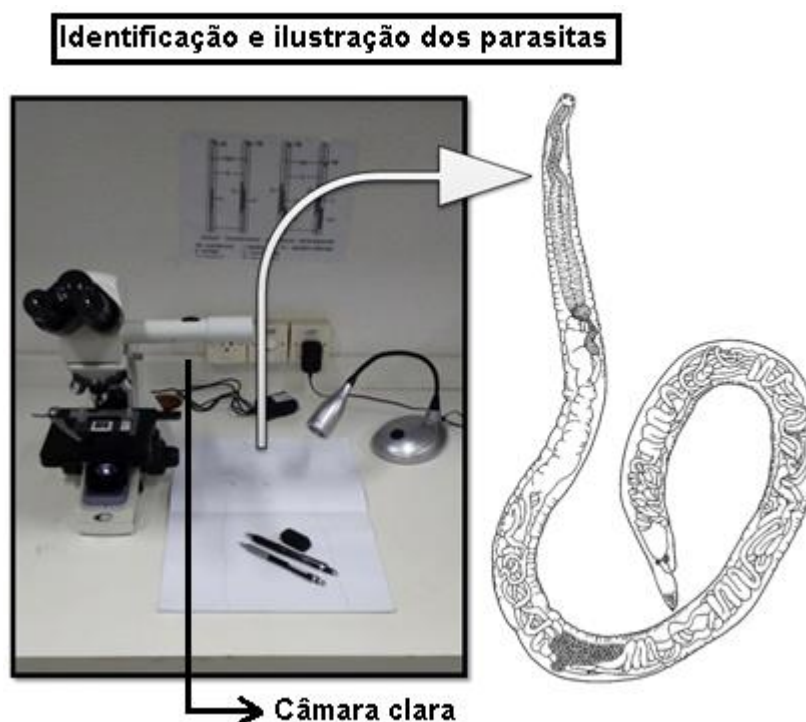


Figura 8: Esquema do processo de identificação e ilustração dos parasitas após a montagem de lâminas. Fonte: Acervo do autor.

Espécimes que representaram novas ocorrências e com características morfológicas estruturais distintas daquelas relatadas na literatura científica foram visualizados e fotografados por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), em parceria com o Laboratório de Parasitologia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Para este procedimento, os parasitas previamente fixados em álcool 70% foram desidratados em série alcoólica crescente (álcool 80%, 90%, 96%, 100%) por 1h:40 min em cada graduação alcoólica, e posteriormente transferidos para hexametildisiloxano (HDMS) por 15 minutos. Finalmente desidratados os espécimes foram montados e revestidos com ouro usando pulverização, examinados e fotografados em microscópio eletrônico de varredura portátil de bancada (Model TM3000 Tabletop Microscope® – Hitachi High Technology Corporation).

Para composição das ilustrações, foram utilizadas técnicas a base de nanquim e grafite. As pranchas foram montadas e vetorizadas utilizando os programas Paint.Net. v4.0.9, Adobe Illustrator cc 2014 e Adobe photoshop cc (64 bit).

4.3. Índices parasitológicos, ecológicos e análise estatística

Para análises epidemiológicas foram calculados os índices parasitológicos: Prevalência (P - %), intensidade (I), Intensidade média (Im) e Abundância média (Am), calculados de acordo com Bush *et al.* (1997), utilizando as seguintes fórmulas:

Taxa de Prevalência = N° de peixes parasitados / N° de peixes examinados X 100

Intensidade média = N° total de parasitas de uma determinada espécie / N° de peixes infectados por aquele parasita

Abundância média = N° total de parasitas / N° total de peixes examinados

A frequência e constância de espécies foram calculadas segundo Dajoz (1973) e Nering e Zuben (2010). Rohde *et al.* (1995) definem como dominante aquela espécie de parasita que apresenta a intensidade de infecção mais alta e a frequência de dominância é a quantidade de casos em que aquela espécie de parasita se sobressai em relação às outras. Do mesmo modo a dominância compartilhada ocorre quando duas ou mais espécies de parasitas apresentam a mesma intensidade de infecção, sobressaindo em relação às outras e a dominância relativa média equivale à abundância média, porém, levando-se em consideração apenas os casos onde a espécie de parasita é dominante. A frequência de dominância, dominância compartilhada e dominância relativa média foram calculadas de acordo com Rohde *et al.* (1995) e analisada segundo Bush e Holmes (1986), para as espécies de parasita com prevalência acima de 10%.

Para a riqueza das espécies foi considerado o número total de parasitas coletados nas comunidades e infracomunidades.

O Coeficiente de correlação de Spearman (rs) foi determinado entre o comprimento total (CT) e o peso (P) de cada espécie hospedeira com os índices da fauna parasitária, para as espécies de parasitas com prevalência acima de 10%. Para verificar possíveis relações positivas ou negativas do aumento da fauna parasitária em relação ao tamanho do hospedeiro, assim como a abundância.

O Teste U de Mann-Whitney foi realizado somente entre as espécies hospedeiras com maior amostragem, visto que os peixes são adquiridos por disponibilidade. A fim de verificar a influência do sexo dos peixes sobre a fauna de parasitas, os testes e as análises foram realizados considerando o nível de significância de $P < 0,05$. Para todos os testes foram utilizados os programas Bioestat 5.0 e Past 3.12.

5. Resultados

Foram coletados 4.230 parasitas (ecto e endoparasitas) de 218 espécimes de peixes Lutjanidae de seis espécies. Algumas espécies de parasitas foram consideradas como ocorrências acidentais, em decorrência da baixa intensidade ($n=1$) que apresentaram nos hospedeiros. De todos os grupos parasitários, Nematoda e Copepoda foram os grupos mais representativos, obtendo os maiores valores quantitativos quanto ao número de espécies e intensidade. Nematodas representaram pouco mais de 78.4% da amostra; seguidos de Crustacea (Copepoda e Isopoda) que representaram 12.42% da amostra. Foram encontradas 24 espécies de endoparasitos e 15 de ectoparasitos. A maior parte da infracomunidade parasitária foi composta por endoparasitas, tendo como espécie dominante o estágio larval do nematoda *Anisakis* sp. (Figura 9), em quatro das cinco comunidades.

Foram coletadas 39 espécies de parasitos dos grupos taxonômicos Acanthocephala (4 espécies), Cestoda (3 espécies), Trematoda (6 espécies), Nematoda (11 espécies), Monogenea (4 espécies), Isopoda (4 espécies) e Copepoda (7 espécies). A quantidade de peixes analisados por cada espécie, percentagem de peixes parasitados, números de parasitas, médias de comprimento, são apresentados na Tabela 1, e os índices parasitológicos são mostrados na Tabela 2.

Tabela 1: Distribuição de dados referente a 218 espécimes de lutjanídeos coletados e avaliados quanto a infecção parasitária e dados morfométricos. Aracaju 2014-2020.

Hospedeiro	nº de peixes	peixes parasitados (%)	nº de parasitos	Comprimento médio (cm)
<i>Ocyurus Chrysurus</i>	30	67,85	1.401	38,48 ($\pm 7,47$)
<i>Lutjanus vivanus</i>	60	93,61	1.517	30,92 ($\pm 2,47$)
<i>Lutjanus synagris</i>	30	55,55	90	30,80 ($\pm 8,87$)
<i>Lutjanus analis</i>	74	55,00	478	30,45 ($\pm 6,20$)
<i>Lutjanus jocu</i>	23	94,73	727	39,59 ($\pm 10,57$)
<i>Rhomboplites aurorubens</i>	1	100	17	-
Total	218	-	4.230	-

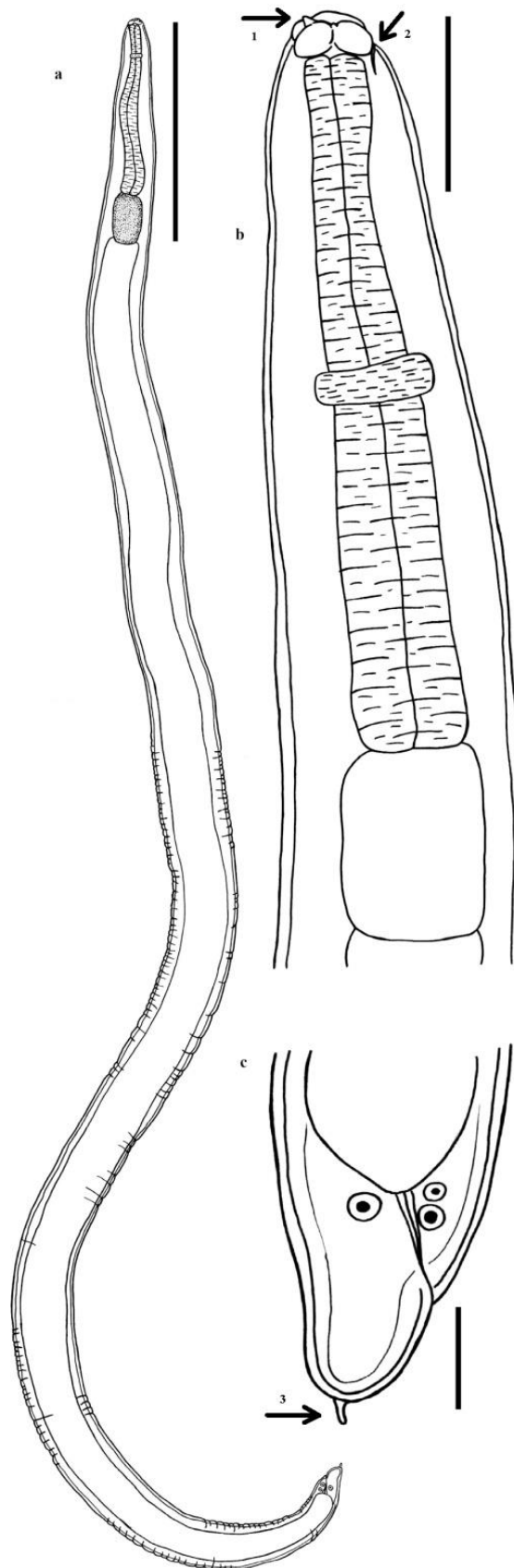


Figura 9. Espécime de *Anisakis* sp. coletado de Lutjanidae no litoral nordeste do Brasil. a - Larva L3, corpo (escala: 5mm). b – extremidade anterior (escala: 0.06mm), as setas indicam o dente cefálico e o poro excretor. c – extremidade posterior e cauda (escala: 0.06mm), a seta indica o mucron. Fonte: Acervo do autor.

Tabela 2: Índices parasitológicos para as espécies de parasitas das espécies hospedeiras de Lutjanidae coletados de 2015 a 2020, ao longo do litoral do Nordeste do Brasil. Onde: P%= Prevalência; I= Intensidade; IM= Intensidade Média; AM= Abundância Média.

Hospedeiro	N° de peixes	Grupo	Parasita	P%	I	IM	AM	Sítio de Infecção
<i>Ocyurus chrysurus</i>	30	Acanthocephala	<i>Rhadinorhynchus pristis</i> ††	3,33	1	1,00 (±0,00)	0,03 (±0,18)	V
		Digenea	<i>Prosogonotrema bilabiatum</i>	3,33	3	3,00 (±0,00)	0,10 (±0,54)	V
		Monogenea	<i>Microcotyloides impudicus</i>	23,33	12	2,00 (±1,00)	0,46 (±0,97)	B
		Nematoda	<i>Anisakis</i> sp.*	3,44	14	7,00 (±2,82)	0,32 (±1,70)	V
			<i>Raphidascaris (Ichthyascaris)</i> sp.*	6,66	11	5,50 (±6,36)	0,39 (±1,89)	V
			<i>Terranova</i> sp.*	50	1.360	90,66 (±129,27)	45,33 (±100,96)	V/MUS
<i>Lutjanus vivanus</i>	60	Acanthocephala	<i>Dollfusentis chandleri</i> ††	1,6	1	1,00(±0,00)	0,01 (±0,12)	MI
			<i>Radinorhynchus pristis</i> ††	20	147	12,25 (±22,02)	2,45 (±10,71)	IN/MI
			<i>Serrasentis sagittifer</i> ††	3,3	2	1,00(±0,00)	0,03 (±0,18)	MI
		Copepoda	<i>Gorgorhynchoides elongatus</i> ††	3,3	15	7,5 (±4,94)	0,25 (±1,50)	MI
			<i>Parabrachiella lutiani</i> ††	3,3	2	1,00 (±0,00)	0,03 (±0,18)	B
			<i>Caligus</i> sp. ††	1,6	1	1,00 (±0,00)	0,01 (±0,12)	B
			<i>Hatschekia albirubra</i> ††	6,6	15	3,75 (±1,25)	0,25 (±0,98)	B
		Cestoda	<i>Pseudogrillotia</i> sp.*	5	3	1,00 (±0,00)	0,05 (±0,21)	V
		Isopoda	<i>Gnathia</i> sp. ††	1,6	1	1,00 (±0,00)	0,01 (±0,12)	B
		Nematoda	<i>Anisakis</i> sp.*	86,6	1.322	25,42 (±24,02)	22,03 (±23,97)	V
			<i>Terranova</i> sp.*	1,6	2	2,00 (±0,00)	0,03 (±0,19)	V
			<i>Hysterothylacium</i> sp.*	1,6	1	1,00 (±0,00)	0,01 (±0,12)	V
			<i>Pseudoterranova</i> sp. ††	1,6	1	1,00 (±0,00)	0,01 (±0,12)	V
			<i>R. (Ichthyascaris)</i> sp.*	6,6	4	1,00 (±0,00)	0,06 (±0,25)	V
<i>Lutjanus synagris</i>	30	Acanthocephala	<i>Rhadinorhynchus pristis</i> ††	3,3	1	1,00 (±0,00)	0,03 (±0,18)	V
		Copepoda	<i>Hatschekia</i> sp.n ††	3,3	1	1,00 (±0,00)	0,03 (±0,18)	B
			<i>Hatschekia</i> sp. ††	16,6	9	1,80 (±1,30)	0,30 (±0,83)	B
			<i>Lernanthropus kroyeri</i> ††	3,3	13	13,00 (±0,00)	0,43 (±2,37)	B
			<i>Lernaeolophus sultanus</i> ††	3,3	1	1,00 (±0,00)	0,03 (±0,18)	CV
		Cestoda	<i>Pseudogrillotia</i> sp.*	6,6	2	1,00 (±0,00)	0,06 (±0,25)	V
			<i>Floriceps</i> sp.*	6,6	2	1,00 (±0,00)	0,06 (±0,25)	V

Cont. Tabela 2

Lutjanus analis	74	Digenea	<i>Oncomegas</i> sp.*	3,3	1	1,00 (±0,00)	0,03 (±0,18)	V
			<i>Hamacreadium mutabile</i>	20	22	3,66 (±2,42)	0,73 (±1,79)	V
			<i>Gnathia</i> sp. ††	3,3	1	1,00 (±0,00)	0,03 (±0,18)	B
			<i>Microcotyloides impudicus</i> ††	3,3	1	1,00 (±0,00)	0,03 (±0,18)	B
			<i>Anisakis</i> sp.*	20	23	3,83 (±3,48)	0,76 (±2,12)	V
			<i>R. (Ichthyascaris)</i> sp.*	6,6	4	2,00 (±0,00)	0,13 (±0,50)	V
			<i>Cucullanus pedroi</i> ††	10	9	3,00 (±2,00)	0,33 (±1,05)	V
		Acanthocephala	<i>Serrasentis sagittifer</i>	6,75	64	12,80 (±16,49)	0,86 (±5,03)	MI
			<i>Gorgorhynchoides lintoni</i> ††	1,35	1	1,00 (±0,00)	0,01 (±0,11)	MI
			<i>Rhadinorhynchus pristis</i> ††	2,70	38	19,00 (±25,45)	0,51 (±4,30)	MI
		Copepoda	<i>Caligus</i> sp. ††	8,10	8	1,33 (±0,81)	0,10 (±0,42)	B
			<i>Lernaeolophus sultanus</i> ††	4,05	3	1,00 (±0,00)	0,04 (±0,19)	CB
			<i>Lernanthropus kroyeri</i> ††	17,56	28	2,15 (±1,57)	0,37 (±1,04)	B
			<i>Hatschekia albirubra</i> ††	4,05	16	5,33 (±4,08)	0,21 (±1,17)	B
			<i>Hatschekia</i> sp.n ††	1,35	35	35,00 (±0,00)	0,47 (±4,06)	B
			<i>Hatschekia</i> sp. ††	4,05	6	2,00 (±0,00)	0,81 (±0,39)	B
			<i>Floriceps</i> sp.*	2,70	2	1,00 (±0,00)	0,02 (±0,16)	V
		Digenea	<i>Siphodera vinaledwardsii</i>	8,10	32	5,33 (±4,08)	0,43 (±1,81)	IN
		Isopoda	<i>Rocinela signata</i> *	2,70	4	2,00 (±0,00)	0,05 (±0,32)	B
			<i>Cymothoa excisa</i> *	2,70	2	2,00 (±0,00)	0,02 (±0,23)	CB
		Monogenea	<i>Microcotyloides incisa</i> ††	2,89	5	2,50 (±0,70)	0,07 (±0,43)	B
		Nematoda	<i>Anisakis</i> sp.*	31,48	221	13,00 (±33,09)	2,98 (±16,44)	MI
			<i>Contracaecum</i> sp.*	1,35	1	1,00 (±0,00)	0,01 (±0,11)	MI
			<i>Goezia</i> sp.*	1,35	3	3,00 (±0,00)	0,04 (±0,34)	ES
			<i>Dichelyne (Dichelyne) bonacii</i> *	1,35	3	3,00 (±0,00)	0,04 (±0,34)	IN
			<i>Philometra spiriformis</i> ††	1,35	3	3,00 (±0,00)	0,04 (±0,34)	F
			<i>Philometra</i> sp. ††	1,35	3	3,00 (±0,00)	0,04 (±0,34)	GON

Cont. Tabela 2

<i>Lutjanus jocu</i>	23	Acanthocephala	<i>Serrasentis sagittifer</i> †	4,34	1	1,00 (±0,00)	0,04 (±0,20)	BN
		Copepoda	<i>Hatschekia</i> sp.n †	52,17	95	7,91 (±4,39)	4,13 (±5,10)	B
			<i>Hatschekia albirubra</i> †	30,43	50	7,14 (±5,08)	2,17 (±4,28)	B
			<i>Caligus</i> sp. †	52,17	118	9,83 (±22,93)	5,13 (±16,97)	B
		Cestoda	<i>Lernanthropus kroyeri</i> †	4,34	1	1,00 (±0,00)	0,04 (±0,20)	B
			<i>Floriceps</i> sp.*	4,34	1	1,00 (±0,00)	0,04 (±0,20)	BN
			<i>Pseudogrillotia</i> sp.*	8,69	4	2,00 (±1,41)	0,17 (±0,65)	MI
			<i>Metanematobothrioides branchialis</i> †	4,34	1	1,00 (±0,00)	0,04 (±0,20)	B
		Trematoda	Didymozoidae larva tipo 1	4,34	3	3,00 (±0,00)	0,13 (±0,62)	B
		Digenea	<i>Hamacreadium mutabile</i>	4,54	2	2,00 (±0,00)	0,08 (±0,41)	IN
		Isopoda	<i>Excorallana richardsoni</i> †	17,39	33	8,25 (±13,17)	1,43 (±5,82)	B
			<i>Gnathia</i> sp. †	39,13	72	8,00 (±9,65)	3,13 (±7,06)	B
			<i>Rocinela signata</i> †	26,08	7	1,16 (±0,40)	0,30 (±0,55)	B
		Monogenea	<i>Microcotyloides incisa</i> †	26,08	13	2,16 (±1,16)	0,56 (±1,12)	B
		Nematoda	<i>Anisakis</i> sp.*	56,52	314	24,15 (±28,07)	13,65 (±24,08)	V
			<i>Contracaecum</i> sp.*	4,34	8	8,00 (±0,00)	0,34 (±1,66)	V
			<i>Raphidascaris (Ichthyascaris)</i> sp.*	4,34	1	1,00 (±0,00)	0,04 (±0,20)	IN
			<i>Terranova</i> sp.	4,34	3	3,00 (±0,00)	0,13 (±0,62)	V
<i>Rhomboplites aurorubens</i>	1	Acanthocephala	<i>Rhadinorhynchus pristis</i>	100	1	1,00 (±0,00)	1,00 (±0,00)	IN
		Digenea	Digenea gen. sp.	100	1	1,00 (±0,00)	1,00 (±0,00)	ME
		Monogenea	<i>Alloposeudaxine</i> sp.	100	7	7,00 (±0,00)	7,00 (±0,00)	B
			Dactylogyridae gen. sp.	100	1	1,00 (±0,00)	1,00 (±0,00)	B
		Nematoda	<i>Dichelyne (Dichelyne) bonacii</i> *	100	5	5,00 (±0,00)	5,00 (±0,00)	IN
			<i>Anisakis</i> sp.	100	2	2,00 (±0,00)	2,00 (±0,00)	MI/ME

Onde: V = Vísceras; B= Brânquias; MUS= Musculatura; MI= Mesentério Intestinal; CB= Cavidade Bucal; IN= Intestino; ES= Estômago; BN= Bexiga natatória; GON= Gônadas; ME= Mesentério estomacal. † - Nova Ocorrência; * - Dados já publicados.

Comunidades componentes e infracomunidades

Vinte espécies de metazoários parasitas foram comuns e estavam distribuídas em pelo menos duas comunidades componentes. *Anisakis* sp. foi a espécie que estava presente em todas as comunidades, sendo a espécie dominante em quatro das seis comunidades analisadas. Outras espécies foram coletadas e observadas ocorrendo em apenas uma comunidade.

Ocyurus chrysurus - foram coletadas 6 espécies de metazoários parasitos: 1 Acanthocephala, 1 Trematoda, 1 Monogenea e 3 Nematoda. Dessas, três espécies são novas ocorrências para *O. chrysurus*. Nematodas representaram 98,8% do total de parasitos coletados, tendo *Terranova* sp. como espécie dominante nessa comunidade, com 1.360 espécimes e o maior valor de dominância relativa média ($45,33 \pm 100,96$). Nenhuma das espécies encontradas nesse peixe apresentou relação significativa entre riqueza, intensidade e abundância médias com o comprimento do hospedeiro.

Lutjanus vivanus – foram coletadas 14 espécies de metazoários parasitos: 4 Acanthocephala, 3 copepoda, 1 Cestoda, 1 Isopoda e 5 Nematoda. Todas as espécies encontradas são novas ocorrências para *L. vivanus*. Nematodas obtiveram o maior quantitativo de espécies e também de espécimes, representando 87,6% do total de parasitos coletados, com destaque para *Anisakis* sp. (larva) sendo essa a espécie dominante, com 1.322 espécimes coletados e a maior dominância relativa média ($22,03 \pm 23,97$). Assim como observado em *O. chrysurus*, não foram encontradas relações significativas entre a riqueza, intensidade e abundância parasitária e o comprimento do hospedeiro.

Lutjanus synagris – foram coletadas 14 espécies de metazoários parasitos: 1 Acanthocephala, 4 Copepoda, 3 Cestoda, 1 Trematoda, 1 isopoda, 1 Monogenea, 3 Nematoda. Dessas, nove espécies são novas ocorrências para esse hospedeiro. Uma das nove espécies obteve destaque e foi aqui descrita morfológicamente e discutida devido a sua ocorrência inédita na região onde o hospedeiro foi coletado: *Cucullanus pedroi* Timi & Lanfranchi, 2006. Nematodas também obtiveram o maior quantitativo de espécimes, com 90 espécimes (40 % do total de parasitos coletados), tendo também como espécie dominante *Anisakis* sp., com maior dominância relativa média ($0,76 \pm 2,12$). Diferentemente dos dois hospedeiros anteriores, nessa espécie de peixe foi observada uma relação positiva e significativa entre a abundância parasitária de *Anisakis* sp. e o comprimento do peixe ($r_s = 0,4571$, $p = 0,0110$) e da riqueza parasitária com o comprimento ($r_s = 0,3708$, $p = 0,0436$).

Lutjanus analis – foram coletadas 18 espécies de metazoários parasitos, sendo essa a comunidade que apresentou maior riqueza de espécies (Tabela 3): 2 Acanthocephala, 6 Copepoda, 1 Cestoda, 1 Trematoda, 2 Isopoda, 1 Monogenea, 5

Nematoda. Das 19 espécies, 15 são novas ocorrências para esse hospedeiro. Copepodas obtiveram o maior número de espécies, enquanto que Nematodas o maior quantitativo de espécimes (234 espécimes coletados, representando 48.9% do total de parasitos coletados). O Nematoda *Anisakis* sp. foi a espécie dominante, com a maior dominância relativa média ($2,98 \pm 16,44$). Não foram observadas relações significativas entre a riqueza e abundância parasitária e o comprimento do hospedeiro em nenhuma das espécies que compuseram essa comunidade.

Lutjanus jocu – Foram coletadas 18 espécies de metazoários parasitas, sendo a segunda maior riqueza da amostra: 1 Acanthocephala, 4 Copepoda, 2 Cestoda, 3 Isopoda, 1 Monogenea, 3 Trematoda, 4 Nematoda, 1 Monogenea. Das 18 espécies encontradas, 14 são novas ocorrências. O nematódeo *Anisakis* sp. também foi a espécie dominante, com a maior dominância relativa média ($14,36 \pm 24,39$). Não foi observada relação entre a riqueza parasitária com o comprimento do peixe.

A riqueza parasitária para cada espécie de peixe, endoparasitas e ectoparasitas é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3: Riqueza quantitativa de espécies parasitas por espécies de Lutjanidae, coletados no litoral nordeste do Brasil. Aracaju 2014-2020.

Hospedeiro	Riqueza	Endoparasitas	Ectoparasitas
<i>Ocyurus chrysurus</i>	6	5	1
<i>Lutjanus vivanus</i>	14	10	4
<i>Lutjanus synagris</i>	14	8	6
<i>Lutjanus analis</i>	19	10	9
<i>Lutjanus jocu</i>	18	10	8
<i>Rhomboplites aurorubens</i>	6	4	2

As comunidades de *O. chrysurus*, *L. vivanus*, *L. synagris*, *L. analis*, corresponderam a 33.1%, 35.8%, 2.1% e 11.3% respectivamente, da amostra total coletada. Observou-se uma maior dominância de endoparasitos, principalmente para os estágios larvais, em especial *Anisakis* sp. Um total de 15 espécies de endoparasitos adultos foram encontrados, representando 2.8% da amostra total. Enquanto que estágios larvais de endoparasitos representaram 84.6% da amostra total. A espécie *L. vivanus* apresentou o maior quantitativo de endoparasitas, enquanto *L. analis* e *L. jocu* apresentaram mais ectoparasitas. Para os ectoparasitos não foram encontradas relações significativas entre comprimento do hospedeiro, abundância e riqueza parasitárias. Nos endoparasitos foi encontrada relação significativa e positiva (considerando todas as espécies de endoparasitas juntas) entre a abundância dos mesmos com o comprimento de *L. synagris* ($r_s=0.3882$, $p=0.0340$), sugerindo que a esses parasitos aumentam proporcionalmente ao tamanho do hospedeiro.

Uma lista de classificação taxonômica e descrição morfológica com os principais achados foi realizada para as espécies que apresentaram caracteres morfológicos distintos

de suas descrições originais e que foram registradas ocorrendo pela primeira vez na América do Sul. A lista é apresentada abaixo em ordem alfabética de acordo com o grupo taxonômico:

Copepoda

Família Lernaepodidae Milne Edwards, 1840

Gênero *Parabrachiella* Wilson, 1915

Espécie *Parabrachiella lutiani* (Pillai, 1968) (Figura 10)

Material examinado: 2 espécimes

Hospedeiro: *Lutjanus vivanus* (Cuvier, 1828).

Sítio de Infecção: Brânquias.

Localidade: Atlântico Sul, litoral nordeste do Brasil, Aracaju, SE.

Diagnóstico: Corpo robusto, coberto por uma carapaça quitinosa frouxa e enrugada. Cefalotórax cilíndrico, longo, pouco flexionado para trás, com protuberâncias esféricas na região basal, a parte cefálica é “inchada” e dorsalmente protegida por uma carapaça não distinta. Tronco é dividido em uma região anterior estreita e a parte posterior robusta em forma de pêra. Dois pares de processos posteriores: Um par dorsal, com processos mais longos e robustos, um par ventral, com processos mais curtos, entre esse par estão o processo genital e os ramos caudais, que se originam próximos ao complexo genital. Os sacos de ovos são longos e cilíndricos e vão além dos processos do tronco (Figura 10a).

Antenula – Possui três segmentos, segmento basal mais robusto. A região distal do primeiro segmento possui quatro cerdas, duas robustas e duas mais delgadas, na mesma região próxima as elas há uma cerda menor em papila, semelhante a um espinho (Figura 10b, seta I).

Antena - birreme e robusta, apêndices opostos se curvam um em direção aos outros. O exópode é bulboso, mais proeminente que o endópode, a superfície de sua extremidade é recoberta por pequenos espinhos. O endópode é bi segmentado, segmento proximal maior que o distal, este último é armado com duas cerdas robustas (Figura 10c, seta III), parte distal do segundo segmento também é recoberta por espinhos na face interna.

Mandíbula - com fórmula dentária PI, SI, PI, SI, PI, SI, B5 (Figura 10d).

Maxilula - birreme, endópode curto, lobo único com duas cerdas pequenas e exópode bilobado, cada lobo com uma cerda grande (Figura 10e).

Maxila (Bulla) – fundida, visivelmente mais curta que o cefalotórax e o tronco. Bulla com âncora discóide e esclerotizada, parte inserida no tecido do peixe para fixação do parasita (Figura 10a, seta II).

Maxilípede (Figura 10f) – Corpo forte, moderadamente alongado em comparação aos outros apêndices. A face ventral possui dois edemas com dentículos pequenos e pontiagudos, entre eles está uma cerda acessória papiliforme (seta VI). A garra é grande e com dois segmentos, o primeiro é bífido com detalhe serrilhado posterior ao dente basal (seta IV), o segundo possui cerda acessória papiliforme próximo à base (seta V).

Lâminas caudais (Figura 10g) – localizadas entre os processos posteriores ventrais

Macho – Não encontrado.

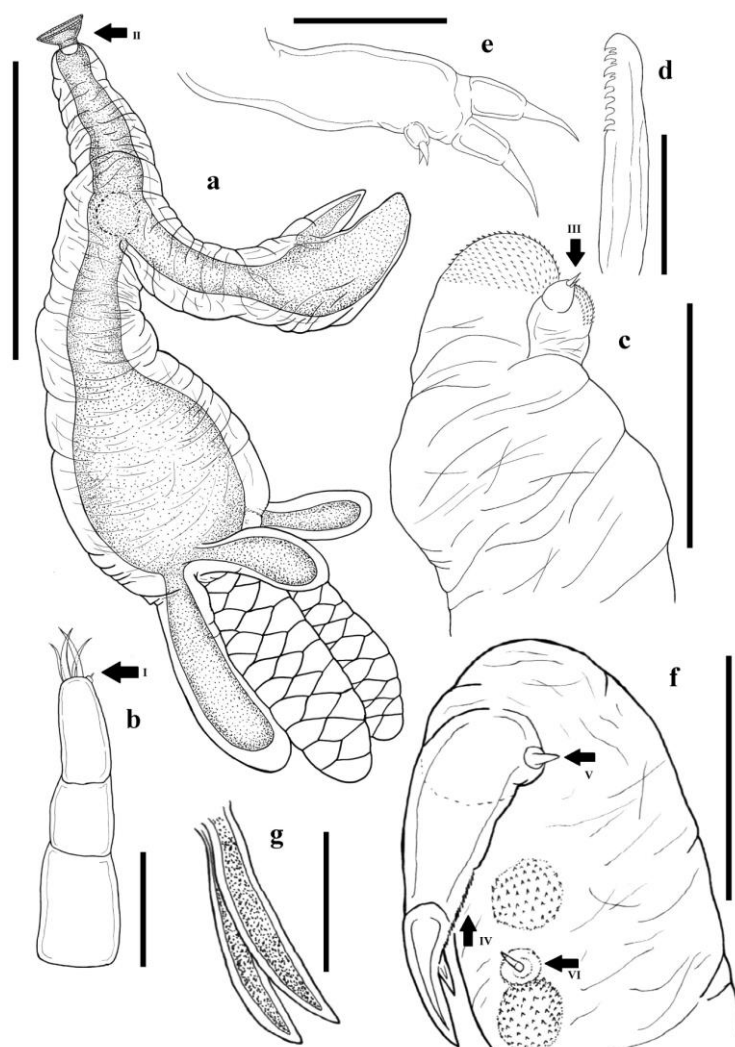


Figura 10. *Parabrachiella lutiani* coletado de *Lutjanus vivanus* da região nordeste do Brasil. a - fêmea adulta corpo, escala: 1mm; b- antenula, escala: 0.02mm; c- Antena, escala: 0.16mm; d- Maxila, escala: 0.02mm; e- Maxilula, escala: 0.02mm; f- Maxilípede, escala: 0.18mm; g- 0.01mm. Seta I: Cerda em papila; Seta II: Bulla; Seta III: cerdas da Antena; Seta IV: detalhe serrilhado da garra; Setas V e VI: Cerdas papilosas.

Monogenea

Família Microcotylidae Taschenberg, 1879

Gênero *Microcotyloides* Fujii, 1940

Espécie *Microcotyloides incisa* (Linton, 1910) Fujii, 1944 (Figura 11)

(Antes *Microcotyle incisa* descrito por Linton, 1910, posteriormente foi redescrito e transferido para *Microcotyloides* por Fujii, 1944)

Material examinado: 5 espécimes

Hospedeiros: *Lutjanus analis* e *Lutjanus jocu*.

Sítio de Infecção: Brânquias (Filamentos branquiais)

Localização geográfica: Litoral Nordeste, Aracaju, SE, Brasil.

Diagnóstico: Corpo longo (6 mm de comprimento), grande quantidade de glândulas de vitelo. A parte anterior do corpo apresenta cefalização, com duas grandes ventosas orais elípticas (0.1 mm de largura por 0.08 mm de comprimento) cada uma é provida com um septo; a borda possui uma fina cutícula ornamentada e armada numerosos e pequenos espinhos. Boca subterminal. Abaixo das ventosas há uma faringe arredondada, grande e muscular. Átrio genital é formado por um bulbo muscular prostático sem espinhos (0.04 mm de comprimento), em seu interior há 4-5 filamentos esclerotizados (0.3 mm de comprimento) cujas extremidades anterior e posterior são papiliformes. Ao redor do bulbo há uma estrutura em espiral que se estende até a parte anterior do órgão. Ovos elípticos e filamentosos (0.2 mm de comprimento por 0.1mm de largura) tanto na parte anterior quanto na parte posterior dos mesmos. Os filamentos são longos, formando “nós”. Os filamentos posteriores de cada ovo apresentam uma estrutura esclerotizada, semelhante a uma âncora, nessa estrutura o filamento anterior do ovo seguinte se enrola, interligando os ovos, aparentemente esse mecanismo serve para impedir que os ovos se separem, formando uma espécie de corrente de ovos. A vitelária é composta por pontos escuros. Bolsa vitelínica é grande, assim como o ovário, que se dobra por trás da bolsa de vitelo, tomando um aspecto de ferradura. Testículos pós-ovarianos grandes e arredondados, 20-29 no total. Na parte posterior do corpo possui o haptor curto e largo (1 mm de largura). Possui grampos de apenas um tipo, sem presença de ganchos marginais ou âncoras. Os grampos são formados por cinco escleritos, onde um é central (esse possui um sulco no seu eixo central, que lhes confere um aspecto côncavo) que se bifurca nas extremidades.

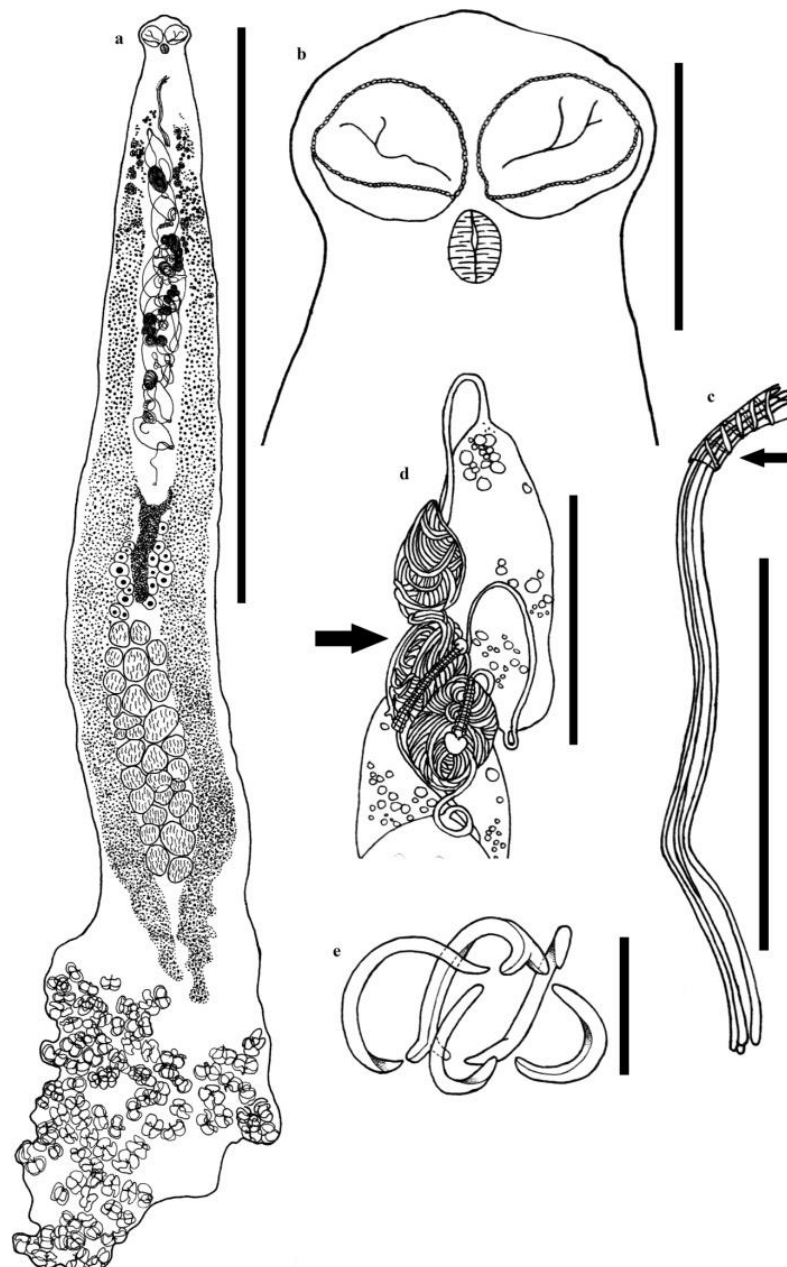


Figura 11. *Microcotyloides incisa* coletado das brânquias de espécimes de *Lutjanus analis* e *Lutjanus jocu*. a- Morfotipo da espécie; b- Região anterior com ventosas ornamentadas e faringe; c- Escleritos do Átrio genital, seta indica estrutura espiral do tubo prostático; d- Ovos elípticos, seta destaca os filamentos emaranhados que unem os ovos; e- Tipo de grampo.

Espécie: *Microcotyloides impudicus* Caballero, Bravo-Hollis & Grocott, 1954 (Figura 12)

Material examinado: 5 espécimes

Hospedeiros: *Ocyurus Chrysurus* e *Lutjanus synagris*.

Sítio de Infecção: Brânquias (Filamentos branquiais).

Localização geográfica do estudo: Litoral Nordeste, Aracaju, SE, Brasil.

Diagnóstico: Corpo longo, grande quantidade de glândulas de vitelo. A parte anterior do corpo apresenta cefalização, com duas grandes ventosas orais elípticas cada uma é provida

com um septo; a borda possui uma fina cutícula ornamentada e armada numerosos e pequenos espinhos. Boca subterminal. Abaixo das ventosas há uma faringe arredondada, grande e musculosa. A parte anterior possui duas grandes ventosas ornamentadas e uma faringe musculosa. Átrio genital formado por um bulbo muscular prostático. Apresenta 6-8 filamentos escleritos no interior do bulbo. O tubo é rodeado por 36-40 pequenas estruturas esclerotizadas, que envolvem o tubo em espiral e na região posterior-lateral do tubo há oito pequenos espinhos. Os ovos são elípticos e filamentosos apresentando o mesmo “mecanismo de corrente” que o apresentado por *M. incisa*. Haptor também possui apenas um tipo de grampo. Os grampos são formados por cinco escleritos, onde um é central (esse possui um sulco no seu eixo central, que lhes confere um aspecto côncavo) que se bifurca nas extremidades.

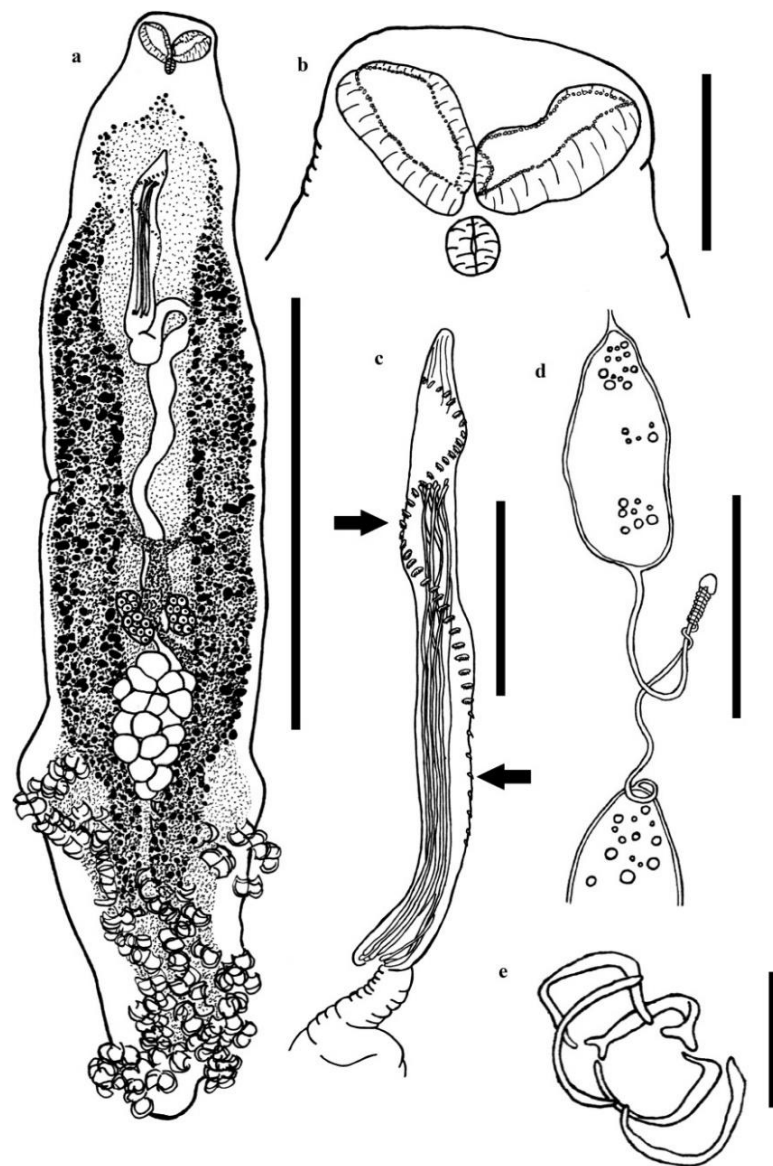


Figura 12. *Microcotyloides impudicus* coletado das brânquias de espécimes de *Lutjanus analis*, *Lutjanus jocu* e *Lutjanus synagris*; a- Morfotipo do parasito; b- Região anterior com ventosas ornamentadas e faringe; c- Átrio genital; d- Ovos elípticos, com filamentos emaranhados que unem os ovos; e- Tipo de grampo.

Comentários para ambas as espécies: Claxton *et al.* (2017) descrevem que as espécies podem ser diferenciadas por características como a quantidade de testículos (20-30 testículos em *M. incisa* e 9-18 testículos em *M. impudicus*) e o número de pares de ganchos das espécies (64-72 pares em *M. incisa* e 70-74 pares em *M. impudicus*). Demais características como órgão copulatório em forma de bulbo muscular e morfologia dos aparelhos masculino e feminino, e forma dos ganchos, estão de acordo com características descritas por Fujii (1944). Ainda assim, nos espécimes aqui encontrados foram observadas algumas características morfológicas estruturais não observadas em trabalhos anteriores e que também auxiliam na diferenciação das duas espécies. O Átrio genital para o gênero é descrito como um tubo prostático, sem a contagem dos escleritos internos ou projeções espinhosas para as duas espécies. Claxton *et al.* (2017) refere-se que espécimes de *Microcotyloides* spp. têm reservatórios prostáticos com uma bainha com 2-3 peças fixas, escleróticas e semelhantes a varas associadas ao aparelho distal masculino. Os espécimes de *M. incisa* apresentaram 4-5 filamentos esclerotizados no interior do bulbo prostático, não apresentando projeções ou espinhos ao redor do mesmo, os espécimes ainda apresentam uma pequena estrutura semelhante a uma “fita” em espiral, na região anterior do bulbo. Enquanto que os espécimes de *M. impudicus* apresentaram de 6-8 filamentos no interior do bulbo prostático, além de 36-40 pequenos escleritos que se estendem a partir da região anterior e ao longo do tubo formando uma espiral, terminando 8 diminutos espinhos na parte póstero-lateral do bulbo. Tais características não são especificadas em literatura e permitem diferenciar nitidamente as duas espécies.

Nematoda

Família Raphidascarididae Hartwich, 1954

Gênero *Ichthyascaris* Wu, 1949

Espécie *Ichthyascaris vicentei*; Sin. *Raphidascaris (Ichthyascaris) vicentei* (Santos, 1970) Bruce, 1990 (Figuras 13 e 14)

Material examinado: 7 espécimes (4 fêmeas grávidas e 3 machos).

Hospedeiros: *Ocyurus chrysurus*, *Lutjanus vivanus*, *L. synagris* e *L. jocu*.

Sítio de Infecção: Intestino

Localização: Litoral da costa nordeste, Aracaju, SE, Brasil.

Diagnóstico fêmea: Corpo alongado (comprimento: 10; largura: 0,67). A cutícula do corpo estriada transversalmente. Corpo relativamente opaco / pouco transparente. Possui três lábios bem desenvolvidos (comprimento: 0,06; largura: 0,07). Em cada lábio existem lobos anteriores e papilas labiais elípticas, um par de papilas no lobo dorsal e uma papila em cada

subventral, além de apresentar asas laterais estreitas que se juntam em um lado do corpo, próximo à base dos lábios subventrais (Figura 13B, 14B). Esôfago curto (comprimento: 1; largura: 0,2) ocupando 11% do corpo. Ventrículo plano, oval e curto (comprimento: 0,1; largura: 0,2); apêndice ventricular presente (comprimento: 0,5; largura: 0,1). A vulva (Figura 13C) abre pouco antes da região terminal do apêndice ventricular, no primeiro terço anterior do corpo. O útero se estende desde anteriormente a vulva até posteriormente ao nível do reto. Numerosos ovos ocupam uma grande área na região central do corpo; esses ovos são elípticos e têm membranas delicadas e finas (Figura 13H). Cauda cônica e cônica, com estrias transversais evidentes; e multi-espinhosa na porção terminal (Figura 14F). Mucron: ausente. A região caudal possui três glândulas retais esféricas.

Macho (Figura 14A): Corpo alongado, mesmo comprimento e largura da fêmea (comprimento: 10; largura: 0,6). Também possui três lábios bem desenvolvidos, aproximadamente do mesmo tamanho. Lábios com lóbulos anteriores e papilas labiais elípticas, um par de papilas no dorso e uma papila em cada subventral. Esôfago curto, de comprimento igual ao da fêmea (comprimento: 1mm; largura: 0,2). Ventrículo plano, oval e curto, bem como no sexo feminino (comprimento: 0,1; largura: 0,2); apêndice ventricular presente, ligeiramente maior que o da mulher (comprimento: 0,6). Cauda cônica e cônica; mucron ausente. A região caudal possui três glândulas retais esféricas. Região posterior curvada ventralmente com 36 pares de papilas subventrais, sendo 10 pares de papilas pós-anais (Figuras 13E, 14E). Espículos de comprimento igual (comprimento: 0,3), alados, pontiagudos e ornamentadas com listras horizontais, correspondentes a 3% do comprimento do corpo (Figura 13G, 14F).

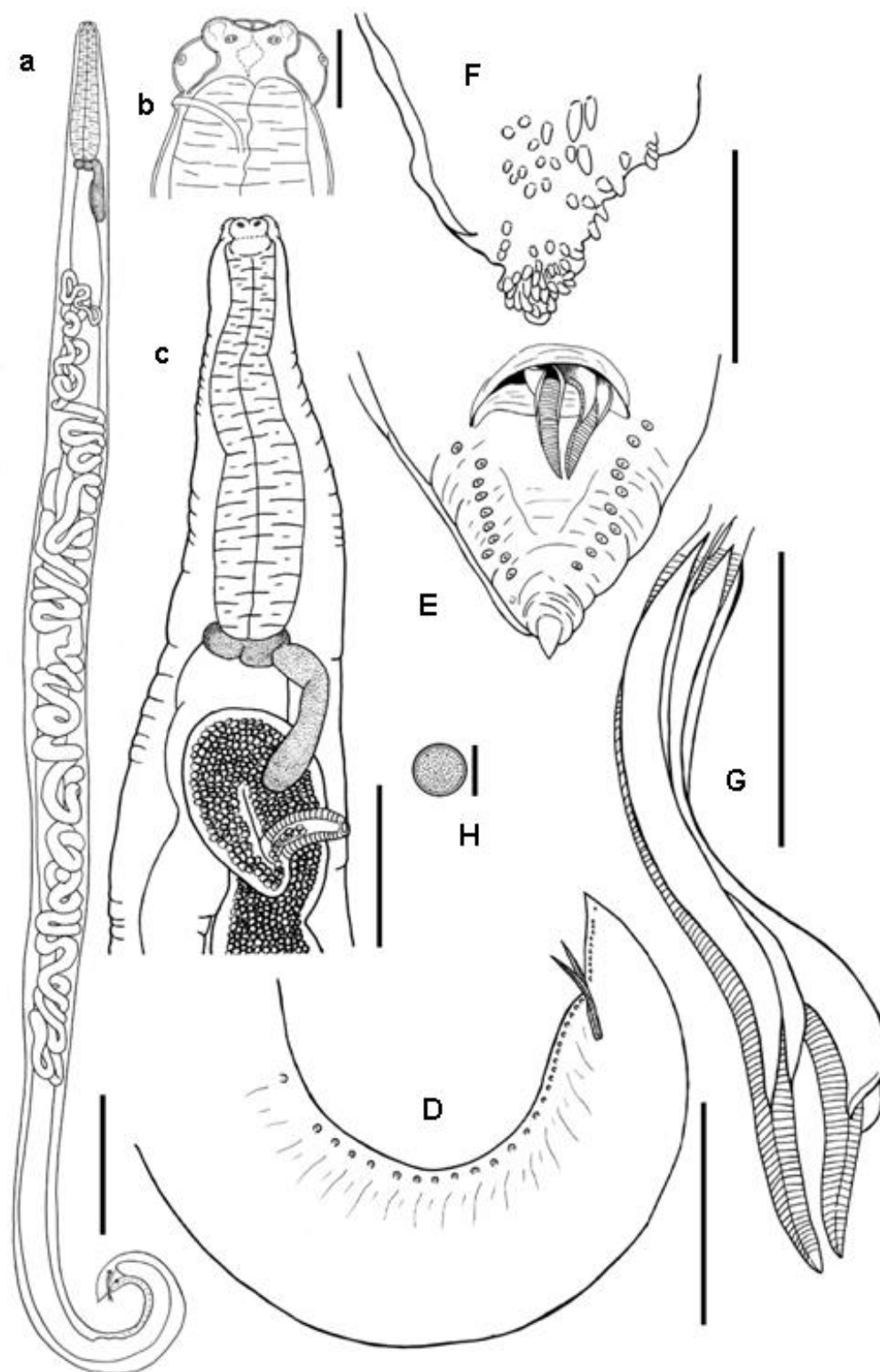


Figura 13. Ilustração de *Ichthyascaris vicentei*. A- Macho adulto, escala: 1mm; B- detalhe dos lábios, escala: 0.2mm; C- região anterior da fêmea, escala: 0.2mm; D- cauda do macho, escala, 0.2mm; E, F- detalhe das papilas pós anais do macho e detalhe da cauda da fêmea, escala: 0.1mm; G- espículos, escala: 0.05mm; H- ovo, escala: 0.01mm.

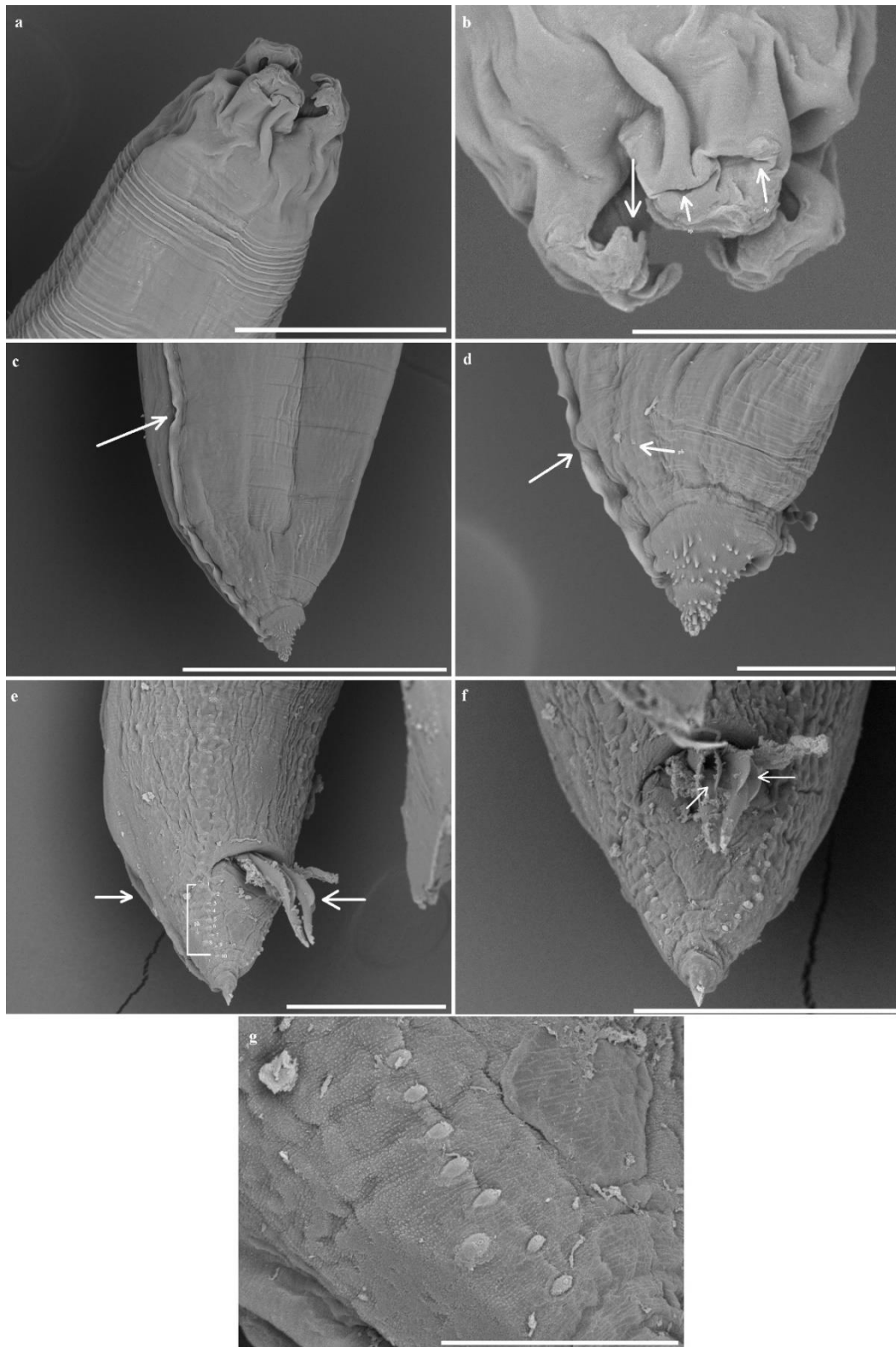


Figura 14. Microscopia eletrônica de *Ichthyascaris vicentei*. a- região anterior mostrando a morfologia dos lábios, escala: 0.2mm; b- detalhe das papilas labiais (setas), escala: 0.1mm; c- Região posterior da fêmea, a seta destaca a asa lateral, escala: 0.1mm; d- detalhe da extremidade da cauda da fêmea, as setas destacam a asa lateral e o phasmídeo, escala: 0.05mm; e - Cauda do macho, setas apontam o arranjo de papilas pós anais e as espículas evertidas, escala: 0.1mm; f- cauda do macho, a setas destacam as asas das espículas, escala: 0.05mm; g- detalhe da forma das papilas, escala: 0.03mm.

6. Discussão

Acanthocephala

No presente estudo foram encontradas quatro espécies de acantocéfalos: *R. pristis*, *D. chandleri*, *S. sagittifer* e *G. lintoni*. Os valores de infecção foram baixos (prevalência abaixo de 10%), com exceção de *R. pristis* em *L. vivanus* e as ocorrências em seus respectivos hospedeiros foram consideradas como novos achados. A espécie *L. vivanus* apresentou todas as quatro espécies de acantocéfalos e apresentou a maior intensidade de infecção em relação aos outros quatro lutjanídeos utilizados nesse estudo, embora todos os acantocéfalos encontrados pertençam a espécies sem especificidade quanto ao hospedeiro. Esse perfil de infecção pode ter ocorrido também em virtude de serem peixes marinhos que foram pescados ao longo do litoral nordeste do Brasil (possivelmente diferentes locais de pesca dos pescadores artesanais), o que pode ter favorecido essa diferença de intensidade parasitária entre as espécies, como sugerido por Madhavi e Ram (2000) em relação hospedeiros advindos de diferentes localidades. Madhavi e Ram (2000) e Alves e Luque (2006) indicam que uma maior intensidade e riqueza de espécies, estão relacionadas a comportamentos como dieta variada/generalista, vagilidade e migrações para diferentes áreas (comportamentos muito evidentes em Lutjanidae) que levaria a uma maior quantidade de ingestão de organismos.

Os gêneros dos parasitas encontrados são muito reportados, principalmente no México, como demonstrado por Salgado-Maldonado e Amim (2009) e García-Prieto *et al.* (2010), tendo sua distribuição geográfica abrangendo também outras localidades como Brasil, Golfo do Arábico, Atlântico Ocidental, Nova Jersey e Carolina do Norte. A ocorrência desses parasitas dentro da família Lutjanidae já é relatada em espécies como *Lutjanus griséus*, *L. fulviflamma*, *O. chrysurus*, *L. campechanus*, *Lutjanus synagris* (ARGAÉZ-GARCIA *et al.*, 2003, 2010; GARCÍA-PRIETO *et al.*, 2010; SMALES, 2014b; MONTOYA-MENDONZA *et al.*, 2014a; MONTOYA-MENDONZA *et al.*, 2014b; MONTOYA-MENDOZA *et al.*, 2016).

Serrasentis sagittifer é um dos mais importantes parasitas patogênicos que parasitam o trato digestório de peixes, essa espécie está distribuída em 44 espécies de hospedeiros, distribuídos pelo Golfo Pérsico, Costa do Irã, Kuwait, Emirados, Costa de Karachi, Oceano Atlântico, Costa Brasileira e Austrália (ABDEL-GHAFFAR *et al.*, 2014; SMALES, 2014b). As espécies *L. vivanus* e *L. jocu* não estavam inseridas nessa listagem, fazendo destes novos hospedeiros para *S. sagittifer*, que no presente, os espécimes apresentaram morfologia semelhante a descrições feitas por outros autores (TRAVASSOS, 1966; ABDEL-GHAFFAR *et al.*, 2014; BARTON *et al.*, 2018).

Rhadinorhynchus pristis representou 87.6% do total de parasitas coletados e foi encontrado em sua maioria encistados em estágio jovem (apenas uma fêmea adulta foi encontrada), assim como espécimes encontrados por Cable e Linderoth (1963) e foi a espécie com maior intensidade, em comparação com as outras espécies encontradas. Esse parasita é uma espécie bem conhecida e reportada em peixes marinhos na costa brasileira, muito comuns de serem encontrados principalmente em peixes da família Scombridae, tendo uma ampla distribuição que abrange Atlântico Norte, Sul e mar Mediterrâneo (REGO, 1987, ALVES *et al.*, 2003; ALVES e LUQUE, 2006) quase sempre sendo encontrados em estágio adulto, o oposto foi observado aqui, onde foram encontrados estágios juvenis encistados. Isso sugere que os lutjanídeos funcionem como um “depósito” para este acantocéfalo, causando um efeito de diluição no ciclo de vida.

Gorgorhynchoides é um gênero pequeno, com 13 espécies descritas atualmente. O gênero é distinguido dos outros, entre outras características, por um inchaço bulboso, mais visível dorsalmente e composto por um a dois campos de espinhos (um anterior ao inchaço e outro no próprio inchaço), dentro de Lutjanidae o registro mais recente foi na espécie *Lutjanus synagris* por Montoya-Mendoza *et al.* (2016), em Veracruz, no México. As espécies parasitas desse gênero são típicas de peixes carangídeos do Mar do Caribe (BHATTACHARYA e BANERJEE, 2003; SMALES, 2014b). A espécie *G. lintoni* encontrada neste trabalho, representou 9.4% do total de parasitas, e é originalmente descrita por Cable e Marafachasi (1970) coletado de *Caranx crysos* (Mitchill, 1815) coletados em Curaçao e até o momento não havia sido descrito em lutjanídeos e também não havia ocorrência registrada na América do Sul. Esse parasita é originalmente descrito com sete espinhos no inchaço bulboso dorsal e sete no ventral, sendo essa, *G. cribbi* e *G. queenslandensis* as únicas espécies do gênero que apresenta espinhos nessa região do corpo. Os espécimes descritos por Cable e Marafachasi (1970) apresentam uma linha incompleta de espinhos irregulares tanto na região dorsal quanto na ventral do inchaço bulboso. O presente estudo revela que na verdade dos três círculos de espinhos, dois são círculos completos dispostos irregularmente ao redor do inchaço bulboso dorsal e ventralmente, e o terceiro incompleto percorre a região dorsal do bulbo terminando na região ventral do corpo do parasita. Esse aspecto morfológico que talvez não tenha sido observado em sua descrição anterior é apresentado aqui como um aspecto complementar à caracterização morfológica desse acantocéfalo.

Para *L. vivanus* não houve relação significativa entre a abundância de acantocéfalos e o comprimento do hospedeiro ($r_s=0.0285$, $p=0.8230$), também não houve para o peso ($r_s=0.0219$, $p=0.8878$) um padrão considerado normal e comum de ser observado alguns grupos de parasitas de acordo com Alves e Luque (2006). Não foi observado diferença quanto ao parasitismo entre machos e fêmeas dessa espécie ($Z(U)=1.8016$, $p=0.0716$),

essa ausência de influência do sexo sobre o parasitismo é observada e considerada normal para peixes marinhos, como demonstrado por Azevedo *et al.* (2007). Allen (1985) descreve hábitos ecológicos de lutjanídeos e mostra que possuem comportamentos praticamente idênticos entre gêneros dentro das espécies conhecidas, a ausência da influência do sexo do hospedeiro sobre o parasitismo, reforça que as relações ecológicas (alimentação e comportamento) e hábitos, são similares entre os sexos dos peixes.

Acantocéfalos são um grupo de parasitas muito reportados em peixes marinhos e são responsáveis por ocasionarem algumas condições patológicas nos peixes. O dano mecânico é causado pela probóscide armada com ganchos, que lesionam o tecido intestinal, afetando a saúde geral do peixe e causando patologias como: Degeneração tecidual, inflamações extensas formando tecidos granulares e cápsulas associadas às respostas imunes do hospedeiro e deficiência absorptiva do animal (SANIL *et al.*, 2011; NABI *et al.*, 2015). Geralmente, a patogenia pode ser determinada pela profundidade de penetração dos acantocéfalos no tecido. Em relação estágios larvais (como a maioria dos espécimes encontrados no presente estudo), esses levam a baixas alterações locais, devido a sua instalação no mesentério intestinal, e não diretamente no órgão do hospedeiro (NABI *et al.*, 2015), esse fato foi observado no presente estudo, onde os parasitas estavam encistados, praticamente restritos a cavidade visceral, mais especificamente ao mesentério intestinal, permitindo supor que os peixes não estavam sofrendo de patologias por ação mecânica dos acantocéfalos.

No presente estudo todos os acantocéfalos encontrados estavam encistados, sendo poucos espécimes adultos. A espécie *R. pristis* apresentou os maiores índices de prevalência e intensidade para *L. vivanus*, seguidos de *G. lintoni*, *S. sagittifer* e *Dollfusentis chandleri*. As quatro espécies são novas ocorrências para essa espécie de peixe. Assim como *S. sagittifer* para *L. jocu* e *L. analis* e *G. lintoni* para *L. analis*. Nenhum desses parasitas, com exceção de *R. pristis* havia sido registrado para o litoral nordeste do Brasil. Uma explicação para isso seja que talvez os lutjanídeos estejam introduzindo essas espécies na região, como são peixes carnívoros e migradores, a infecção pode ter ocorrido pela cadeia trófica em uma região mais longínqua do litoral ou até mesmo outro país que partilha as mesmas águas (como o México, onde se tem um grande reporte desses parasitas), dessa forma os peixes podem ter migrado, trazendo consigo os parasitas.

Copepoda

Neste estudo foram encontradas sete espécies de copepodas adultos pertencentes as famílias: Caligidae (1 espécie), Lernanthropidae (1 espécie), Lernaepodidae (2 espécies – gêneros *Lernaeolophus* e *Parabrachiella*) e Hatschekiidae (3 espécies – gênero *Hatschekia*).

O gênero *Hatschekia* pertence a um grupo de copepodas parasitas muito relatado nos últimos anos, sendo que várias espécies do grupo foram descritas em peixes marinhos: Ho e Kim (2001) descreveram três novas espécies em *Heniochus acuminatus* oriundos do Kuwait. Uyeno e Nagasawa (2009a) descreveram três novas espécies ocorrendo em *Abalistes filamentosus* em Okinawa, Japão. Uyeno e Nagasawa (2010a) descreveram três novas espécies em *Kentrocapros aculeatus*, *Lactoria diaphana*, *Tetrosomus concatenes* em águas japonesas. Uyeno e Nagasawa (2010b) descreveram uma nova espécie em *Cantherhines dumerilli* e *Amanses scopas*. El-Rashidy e Boxshall (2011) descreveram uma nova espécie de *Hatschekia* em *Siganus luridus*. Justine et al. (2012) registraram cinco novas espécies de *Hatschekia* para quatro espécies do gênero *Lutjanus* e duas de *Etelis*. Uyeno e Nagasawa (2013) descreveram *Hatschekia shari* como uma nova espécie em *Lethrinus nebulosus* oriundo do Iraque. Moon e Kim (2013) descreveram *H. jejuensis*, ocorrendo nas brânquias de *Cheilodactylus zonatus* na Coreia. A espécie mais recente foi descrita por Oliveira (2017) no Rio de Janeiro, Brasil em *Anisotremos virginicus* Linnaeus, 1758 e *A. surinamensis* Bloch, 1791. A ocorrência de todas essas espécies ressalta que a fauna desse grupo ainda não é totalmente conhecida, indicando um potencial para a descoberta de espécies ainda não descritas.

A família Hatschekiidae é composta por nove gêneros: *Bassettithia* Wilson, 1922; *Brachihatschekia* Castro-Romero e Baeza-Kurok, 1989; *Congericola* Beneden, 1954; *Laminohatschekia* Boxshall, 1989; *Mihbaicola* Uyeno, 2013; *Prohatschekia* Nunes-Ruivo, 1954; *Pseudocongericola* Yu, 1933; *Wynnoweria* Boxshall, 1987 e *Hatschekia* Poche, 1902; (UYENO e ALI, 2013), cujo gênero conta atualmente com 150 espécies válidas. De acordo com Uyeno e Nagasawa (2010a), as espécies de *Hatschekia* são divididas em dois grupos de acordo com a presença ou ausência de processos dos escleritos inter-podais das pernas 1 e 2, os quais estão presentes em 23 espécies (Tabela 4). O copepoda *Hatschekia* sp. n. possui dois processos interpodais, nesse sentido nossa análise morfológica se deu a comparação com as espécies que possuem o mesmo número de processos interpodais.

Tabela 4. Espécies de *Hatschekia* e números de processos de escleritos interpodais para cada espécie descritos por diversos autores.

Espécie	Processos inter-podais	Autor(es)
<i>H. curvata</i>	2	Yamaguti e Yamasu, 1959
<i>H. oblonga</i>	2	Wilson, 1913
<i>H. quadrabdominalis</i>	2	Yu, 1933; Jones (1985)
<i>H. balistae</i>	4	Nuñez-Ruivo, 1954
<i>H. bibullae</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2010a)
<i>H. churaumi</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2010c)
<i>H. cylindrus</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2009a)

<i>H. hemicyclium</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2010c)
<i>H. izenaensis</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2010c)
<i>H. jonesi</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2010c)
<i>H. kabatai</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2010c)
<i>H. khahajya</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2010b)
<i>H. kuroshioensis</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2010a)
<i>H. lima</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2009a)
<i>H. mihkagan</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2010c)
<i>H. monacanthi</i>	4	Yamaguti, 1939
<i>H. mongarah</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2010c)
<i>H. nakamurai</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2010c)
<i>H. ostracii</i>	4	Yamaguti, 1953
<i>H. pseudobalistesi</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2010c)
<i>H. pseudostracii</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2010a)
<i>H. sunaoi</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2009a)
<i>H. zanpa</i>	4	Uyeno e Nagasawa (2010c)

O copepoda *Hatschekia* sp. n. compreende uma espécie de Hatschekiidae encontrada em três hospedeiros diferentes: *L. analis*, *L. jocu* e *L. synagris*, indicando a não especificidade parasitária desse ectoparasita, o que vem sendo notado em copepodas da família Hatschekiidae. Contudo, as diferenças quanto ao parasitismo entre os três hospedeiros foram significativas, *L. jocu* estava mais parasitado por *Hatschekia* sp. n., em relação a *L. analis* e *L. synagris*. Uma vez que a transmissão do copepoda de um hospedeiro a outro é direta, a diferença do parasitismo pode ter ocorrido devido a aspectos da biologia dos hospedeiros, como o tipo de habitat ao longo de sua ontogenia. Segundo Allen (1985) *L. analis*, *L. jocu* e *L. synagris* são três espécies de peixes recifais, mas ainda possuem diferenças quanto ao habitat. As espécies *L. analis* e *L. synagris* ao longo do desenvolvimento têm preferência por fundos arenosos com vegetação, estuários e regiões próximas a manguezais, enquanto que *L. jocu* prefere águas costeiras, particularmente estuários e ocasionalmente rios. Essas diferenças podem ter contribuído para uma maior intensidade de *Hatschekia* sp. n. em *L. jocu* do que em *L. analis* e *L. synagris*.

Os espécimes de *H. albirubra* apresentaram em média 1.6 mm de comprimento, dentro das medidas apresentados por Jones (1985) (1.30-1.75mm). Os pares de pernas 1 e 2 apresentaram o mesmo número de cerdas e segmentos (com exópode e endópode com dois segmentos em ambas), assim como as barras interpodais sem ornamentações mencionados na análise feita por Jones (1985). Contudo, algumas características morfológicas não conferem com aquelas descritas por Wilson (1913) e Jones (1985). *H. albirubra* foi descrita pela primeira vez em *L. synagris* e *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791) por Wilson (1913), que relata a maxila com três espinhos e a lâmina caudal com dois espinhos.

No presente estudo, nossas análises por MEV revelaram os espécimes possuem a maxila birreme e tri-segmentada, segmento distal com duas projeções pontiagudas nos dois ramos e uma sétula única na base em apenas um dos ramos da maxila. Morfologia das pernas 1 e 2: exópode e endópode dos dois pares de patas possuem 2 segmentos, na qual o endópode da perna 1, possui 2 cerdas e uma sétula. Jones (1985) descreve “dobras cuticulares” presentes no endópode da perna, quando no caso, são fileiras de diminutos espinhos, que também estão presentes nos exópodes dos dois pares de pernas. A mandíbula com três dentes não havia sido descrita, assim como os pares de pernas 3 e 4 reduzidas a duas cerdas e uma cerda única, respectivamente. Além das lâminas caudais com cinco cerdas, e não duas. Esse estudo traz a primeira ocorrência de *H. albirubra* no Brasil e *L. analis* e *L. jocu* como dois novos hospedeiros.

Registros de Hatschekiidae podem ser encontrados em algumas espécies de Lutjanidae: *L. synagris*, *O. chrysurus*, *L. grisseus*, *L. guineensis* (Bleeker, 1863), *L. johnii* (Bloch, 1792); *L. apodus* (Walbaum, 1792), *L. chrysotaenia* (Richardson, 1842), *L. coccineus* (Cuvier, 1828), *L. fulviflamma* (Forsskål, 1775); *L. carponotatus* (Richardson, 1842), *Etelis coruscans* (Valenciennes, 1862), *Etelis carbunculus* (Cuvier, 1828), *Macolor niger* (Forsskål, 1775), *Lutjanus* sp. e *L. erythropterus* (Bloch, 1790) (WILSON, 1913; COLLINS, 1984; JONES, 1985; KABATA, 1991; HO e KIM, 2001; JUSTINE *et al.*, 2010; PILLA *et al.*, 2012; JUSTINE *et al.*, 2012; LEE *et al.*, 2013; KAZACHENKOA *et al.*, 2017). Não haviam registros anteriores desse grupo de copépoda para duas das três espécies de peixes estudadas neste trabalho, nesse caso, as espécies *L. analis* e *L. jocu*. A ocorrência de novas espécies de um gênero considerado comum em peixes teleósteos marinhos demonstra ainda um desconhecimento e subestimação sobre a variedade de espécies de *Hatschekia*, mostrando a necessidade de um maior esforço para reconhecer e diagnosticar a biodiversidade de suas espécies. O presente estudo traz a primeira espécie de *Hatschekia* descrita em peixes do litoral nordeste do Brasil, expandindo a sua distribuição geográfica, além disso traz *L. jocu* e *L. analis* como novos hospedeiros e algumas características que não haviam sido descritas para *H. albirubra*.

Lernaeopodídeos estão distribuídos pelos Oceanos Pacífico, Atlântico e Índico, sendo predominantemente parasitas de peixes marinhos de diversas famílias, e apresentando níveis de especificidade. Esses ectoparasitos compõem uma das maiores famílias de copepodas e também uma das mais adaptadas ao parasitismo (PIASECKI *et al.*, 2010; MOON, 2014). No presente estudo, os copepodes encontrados apresentaram características de acordo com a descrição de Pillai (1968) como: morfologia da antena, apêndices bucais – maxilula, maxila, fórmula mandibular e número de dentes e maxilípedes; além disso, considerou-se também o número de espécies reportadas em literatura no grupo

do hospedeiro (Lutjanidae) onde os copepodes foram coletados. Estes foram fatores que contribuíram para a identificação específica como *P. lutiani*.

Dentro do gênero *Parabrachiella*, essa é a única espécie conhecida que parasita peixes lutjanídeos, o que demonstra ser altamente específica. Inicialmente a mesma foi descrita por Pillai (1968) das brânquias de uma espécie não identificada de gênero *Lutjanus* no Oceano Índico; posteriormente foi reportada por Purivirojkul e Areechon (2008) em *Lutjanus vitta* (Quoy & Gaimard, 1824) na Tailândia, e por Justine *et al.* (2012) em *Lutjanus argentimaculatus* (Forsskal, 1775) na Nova Caledônia, ambas ocorrências no Oceano Pacífico; Sendo reportada agora pela primeira vez no Brasil e em um novo hospedeiro: *L. vivanus*. Através dos achados no presente estudo, a espécie agora apresenta distribuição para os oceanos Índico, Pacífico e Atlântico.

A ocorrência desse ectoparasita nessa região do Atlântico pode ser explicada pelo comportamento dos peixes que compõem a família Lutjanidae. Os lutjanídeos podem ser encontrados em todo mundo, mas principalmente em regiões de mares tropicais e subtropicais, como Austrália, Pacífico Sul, África, América do Norte, América do Sul. São peixes marinhos demersais, migradores e geralmente habitam recifes de corais. São predadores carnívoros generalistas preferindo se alimentar de peixes menores e de pequenos invertebrados como crustáceos e devido a sua natureza predatória de topo, acabam por desempenhar o controle ecológico de outras populações em recifes (ALLEN, 1985; FONSECA, 2009; BEGOSSI *et al.*, 2011; CAVALCANTI *et al.*, 2013).

Recifes de corais na costa brasileira se estendem por cerca de 3.000 km ao longo da costa Nordeste, e os peixes são um componente importante nesses ambientes, devido a sua forte influência na estrutura das comunidades por meio de interações ecológicas de predação, competição e territorialidade (FRÉDOU e FERREIRA, 2005). Sabe-se que muitas espécies de peixes recifais migram e se agregam em grande número em diferentes épocas do ano (CLARO e LINDERMAN, 2003). É conhecido que movimentos migratórios nos peixes são acarretados por mudanças na alimentação ao longo do desenvolvimento ontogenético ou por necessidades fisiológicas (FREITAS *et al.*, 2011). Esses comportamentos fazem parte da ecologia dos lutjanídeos, que migram para recifes formando cardumes com outros do mesmo grupo (ALLEN, 1985). Essa agregação natural pode levar a disseminação de parasitas, principalmente de ectoparasitas, que tem transmissão direta como os copepodas (EIRAS *et al.*, 2010). Considerando esses fatos, provavelmente estágios juvenis (copepoditos) de *P. lutiani* podem ter se fixado e se desenvolvido no tecido branquial dos espécimes de *L. vivanus* nesses ambientes recifais com aglomerações de peixes da mesma família, que posteriormente podem ter migrado, trazendo os copepodes (sésseis em seus hospedeiros) para a região nordeste do Brasil, região no Atlântico Sul. No Brasil, levantamentos feitos por Luque e Tavares (2007), Boss *et al.* (2012) e Luque *et al.* (2013)

demonstram uma grande diversidade de copepodes parasitas no litoral brasileiro, e entre seus achados são reportados lernaeopodídeos para famílias de peixes como: Scianidae, Pomatomidae, Mugillidae e Scombridae, mas nenhuma ocorrência para Lutjanidae, fazendo deste um achado importante no conhecimento da biodiversidade desses organismos no litoral.

Lutjanus vivanus assim como outras espécies de lutjanídeos é uma espécie migratória, que pode formar cardumes com peixes do mesmo grupo em ambientes de recifes de corais, como os que estão presentes no litoral do Brasil. Essas aglomerações entre os peixes facilitam a transmissão de ectoparasitas por terem ciclo direto, o que pode ter favorecido a infecção pelo copepode. Os resultados deste estudo sugerem que os hábitos migratórios de lutjanídeos podem introduzir espécies de parasitas que não haviam sido registradas para a região, reforçando que os padrões ecológicos, a diversidade de hospedeiros e a distribuição das espécies marinhas como o gênero *Parabrachiella* ainda não são totalmente compreendidos e que necessitam de um novo levantamento. O presente estudo fornece a primeira ocorrência *P. lutiani* parasitando *L. vivanus* e no litoral brasileiro, adicionando o Atlântico Sul como uma nova região zoogeográfica no mapeamento da distribuição desta espécie de copepode.

O copepode *Lernaeolophus sultanus*, foi relatado em lutjanídeos, inicialmente em *L. campechanus* no Golfo do México (SUÁREZ-MORALES e HO, 1994); posteriormente encontrado na Nova Caledônia em *Pristipomoides filamentosus* (Valenciennes, 1830) (JUSTINE *et al.*, 2012). No Brasil, ocorrências desse crustáceo parasita são escassas: Cavalcanti *et al.* (2013) reportaram *L. striatus* em águas costeiras do Rio grande do Norte em *L. synagris*; e mais recentemente *L. sultanus* foi reportado na maxila de *L. synagris* na região nordeste do Brasil (SANTOS FERREIRA *et al.*, 2020). Os penellídeos são copepodas sem especificidade (JUSTINE *et al.*, 2012), e a ocorrência desses parasitas pode afetar consideravelmente a sobrevivência de seu hospedeiro uma vez que podem causar deformidades na cavidade bucal e consequentemente afetando a capacidade alimentar dos peixes (SANTOS FERREIRA *et al.*, 2020). No presente estudo reportamos a primeira ocorrência de *L. sultanus* na maxila de *L. analis*, sendo este um novo hospedeiro.

O gênero *Lernanthropus* possui 35 espécies parasitas de peixes teleósteos marinhos, é um dos grupos de Copepoda mais comuns, com grande parte das espécies registradas nos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico (CAVALCANTI *et al.*, 2013). Existem registros da espécie *Lernanthropus kroyeri* van Beneden (1851) ao longo da costa da Europa, do Mar Adriático e no mar do Norte Meridional (ÖZEL *et al.*, 2004). O registro mais recente desse parasita em Lutjanidae foi efetuado por Cavalcanti *et al.* (2013) no Rio Grande do Norte em *L. synagris*. No presente trabalho *L. kroyeri* também foi encontrado

parasitando *L. synagris*. O litoral nordeste do Brasil é uma nova localidade na distribuição geográfica de *L. kroyeri*. *L. analis* também é um novo hospedeiro para esse ectoparasito.

Monogenea

As espécies de monogenéticos encontrados pertencem a família Microcotylidae, atualmente é composta por 51 gêneros. O Gênero *Microcotyloides* é composto por duas espécies válidas: *M. incisa* e *M. impudicus*. Apenas alguns autores discutem e apresentam dados taxômicos referentes às espécies. A espécie *M. incisa* já foi registrada nas famílias Lutjanidae, Sciaenidae, Cirrhitidae. Após a descrição feita por Linton (1910), essa espécie foi reedescrita por Fujii (1944) com espécimes coletados das brânquias de seu hospedeiro tipo, *Lutjanus griseus* (Linnaeus, 1758) coletados em Tortuga, Florida e Ilhas de Bermuda. Posteriormente a mesma espécie foi encontrada por Mendonza-Garfias e Pérez-Ponce de León (1998) ocorrendo em *L. argentiventris* (Peters, 1869), *L. guttatus* (Steindachner, 1869) e *L. jordani* (Gilbert, 1898) na Bahía de Chamela, México. Depois em *O. chrysurus* por Montoya-Mendonza *et al.* (2014) na região de Vera Cruz, México e recentemente foi encontrada por Claxton *et al.* (2017) em Puerto Rico, USA no hospedeiro *Rhomboplites aurorubens* (Cuvier, 1829) e novamente em *L. griseus* por Mendonza-Franco *et al.* (2018) no Banco Campeche (sudoeste do Golfo do México). Através dessas ocorrências levantadas, percebe-se que essa espécie ocorria somente na América do Norte e América Central, não sendo ainda registrada sua ocorrência para a América do Sul, sendo encontrada também em dois novos hospedeiros: *L. analis* e *L. jocu* (Figura 15).

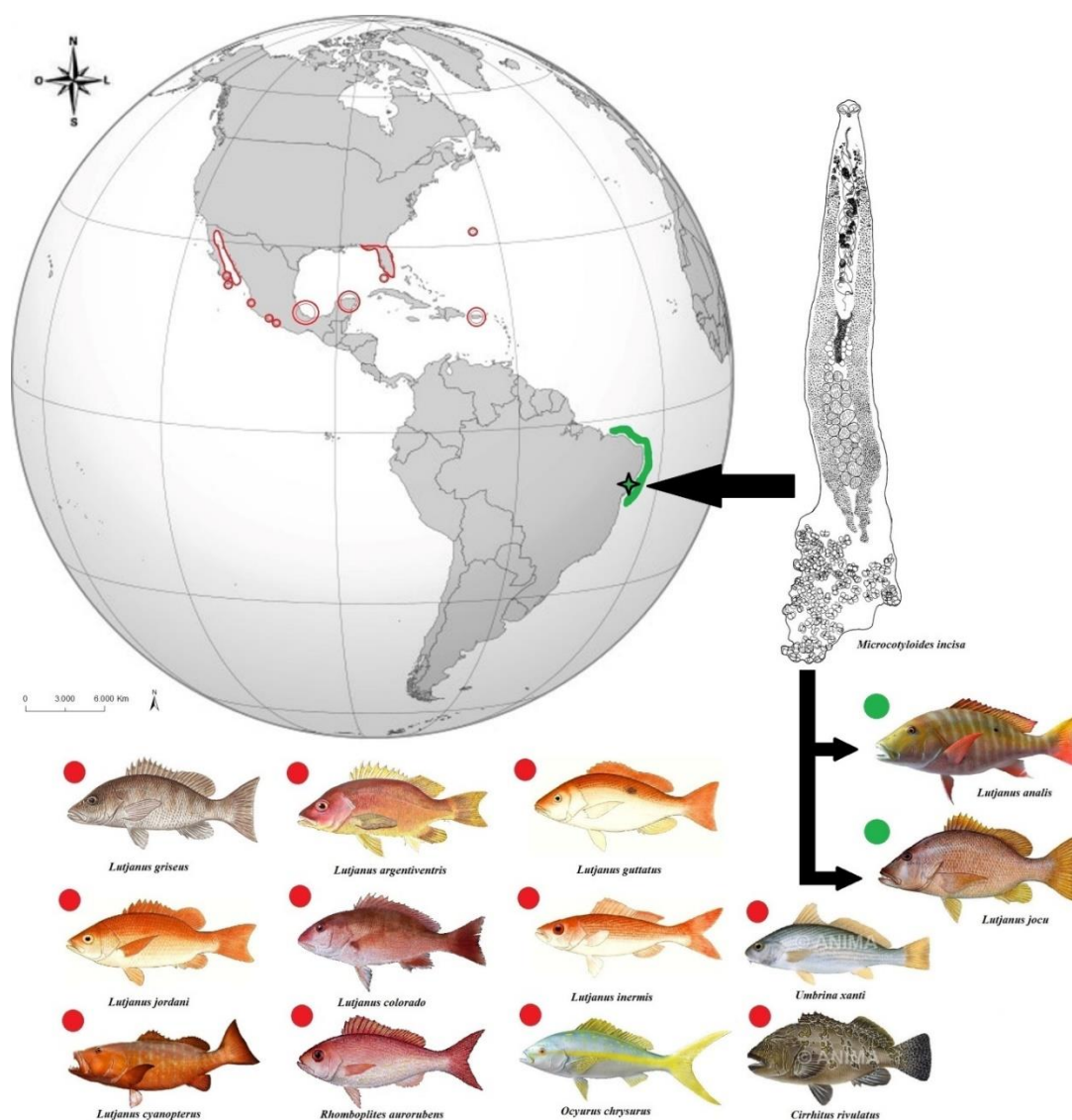


Figura 15. Distribuição de *Microcotyloides incisa* em áreas das Américas. Em vermelho destacam-se as áreas das Américas do Norte e Central, e hospedeiros onde o parasito já foi registrado; Em verde a nova localidade: América do Sul, Brasil e novos hospedeiros onde o mesmo parasito foi encontrado no presente estudo. Fonte: Imagem adaptada do Google.

Já a espécie *M. impudicus* foi registrada em localidades como Nayarit, Oaxaca, Sinaloa e Jalisco (Bahía de Chamela), México, nos hospedeiros *Polydactylus octonemus* (Girard, 1858), *Polydactylus approximans* Lay & Bennett, 1839 e *Chanos chanos* (Forsskal, 1775) (MENDOZA-GARFIAS *et al.*, 2017). Através desses dados, percebe-se que essa é uma espécie cuja ocorrência estava registrada apenas para a América Central e que não havia sido encontrada parasitando as brânquias de lutjanídeos, diferentemente de sua espécie congênere. Dessa forma o presente trabalho traz a primeira ocorrência de *M. impudicus* para a América Sul, mais especificamente para o litoral brasileiro, e dois novos hospedeiros: *L. analis* e *O. chrysurus* (Figura 16).

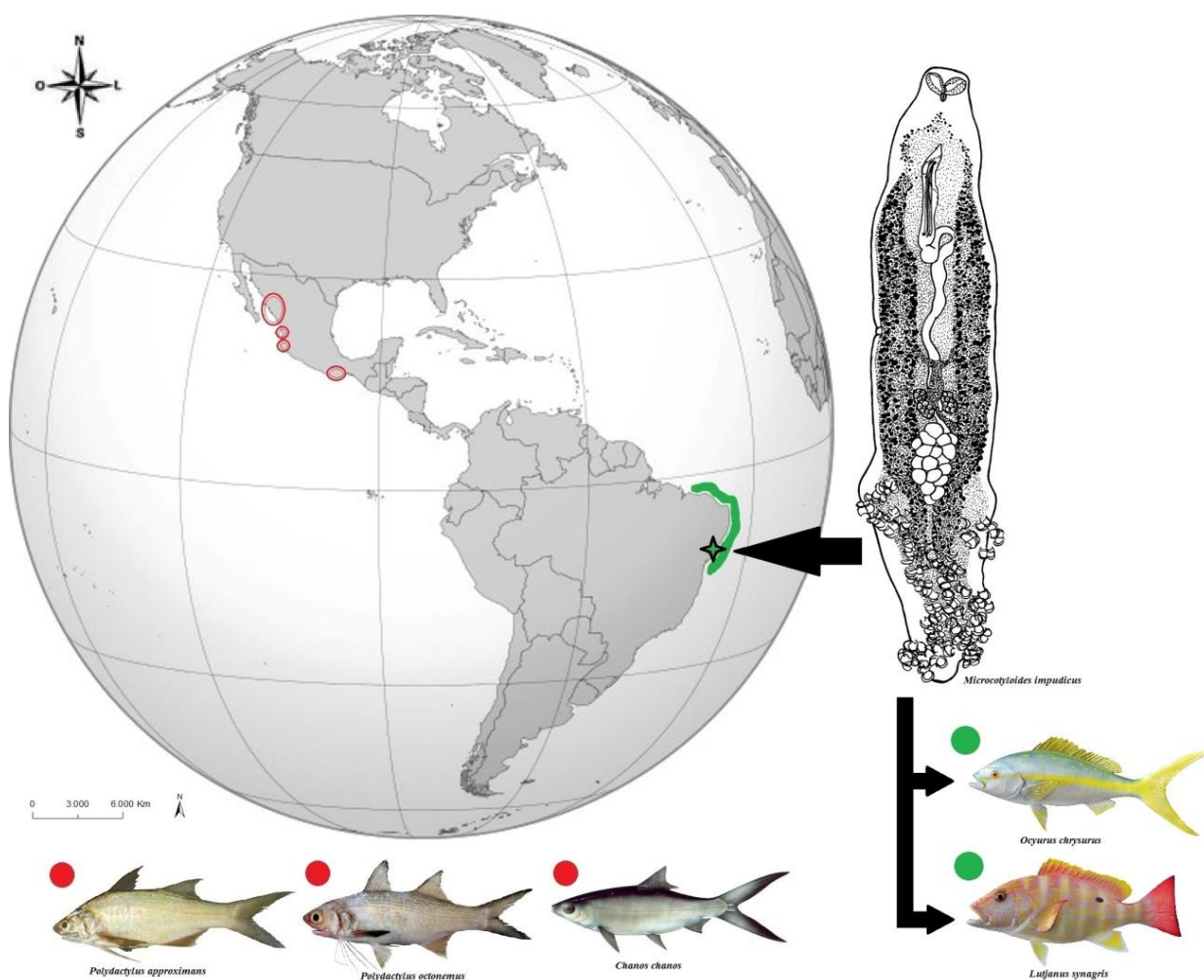


Figura 12. Distribuição de *Microcotyloides impudicus* no mundo com destaque para as Américas. Em vermelho destacam-se as áreas e hospedeiros onde o parasito já foi registrado; Em verde a nova localidade (América do Sul – Brasil) e hospedeiros onde o mesmo parasito foi encontrado no presente estudo. Fonte: Imagem adaptada do Google.

A maioria dos monogenéticos é descrita parasitando apenas uma única espécie, entretanto, considera-se comum que espécies de monogenéticos estejam relacionadas ou serem encontradas parasitando peixes de determinados gêneros ou famílias de hospedeiros. A espécie *M. incisa* foi descrita a partir de *L. griseus* e através do número de ocorrências nos levantamentos mostrados, o parasito parece ter uma maior afinidade com espécies congêneres de Lutjanidae a peixes de outras famílias. Segundo Whittington *et al.* (2000) isso pode ser explicado pelas possíveis razões:

1º- Similaridade e proximidade filogenética dos hospedeiros – Uma vez que lutjanídeos possuem espécies muito próximas ao nível de família e gênero, isso talvez permita uma possível disponibilidade de um recurso comum entre os hospedeiros, desta forma os parasitos adquirem mais formas de dispersão pelo ambiente.

2º- Especificidade pelo micro habitat - Existem espécies registradas apenas em determinadas regiões dos arcos branquiais. No presente estudo a maior parte dos

monogenéticos estavam presentes na área mediana dos arcos branquiais. Sendo assim, com hospedeiros filogeneticamente próximos, haveria o fornecimento de condições similares de micro habitats favoráveis ao desenvolvimento e fixação dos parasitas nos arcos branquiais.

Ambas as razões acima explicam a ocorrência de *M. incisa* em tantas outras espécies congêneres de Lutjanidae registradas anteriormente e agora em mais dois congêneres. Na presente pesquisa observou-se também que *M. incisa* ocorreu com maior intensidade em *L. jocu*; e *M. impudicus* obteve maior intensidade em *O. chrysurus*, isso nos permite inferir que esses dois pescados talvez fossem hospedeiros preferenciais para cada espécie do parasita.

Os achados trazem a primeira ocorrência de *M. incisa* e *M. impudicus* para a América do Sul e para o Brasil, além de dois novos hospedeiros para cada uma das espécies: *L. analis* e *L. jocu* para *M. incisa* e *L. analis* e *L. synagris* para *M. impudicus*. Além disso, em adição o presente trabalho também auxilia no mapeamento e distribuição dessas espécies de monogenéticos nas Américas.

Ecologia

Os resultados demonstraram alguns padrões dentro da composição de parasitas de lutjanídeos do litoral nordeste do Brasil, como dominância de endoparasitos, principalmente estágios larvais de nematodas, e baixa influência do tamanho do hospedeiro na abundância de espécies parasitas. A dominância de formas larvais de nematodas difere de autores em outros grupos de peixes como Alves *et al.*, (2003), Tavares *et al.*, (2004a), Alves e Luque (2006), Cordeiro e Luque (2006), Marques e Alves (2011) que relatam dominância de digenéticos em seus estudos.

A abundância e a riqueza da fauna parasitária apresentaram relação positiva e significativa com o peso e o comprimento de *Lutjanus synagris*. Isso pode se dar em virtude de um efeito acumulativo de parasitos, pois a maioria dos parasitas encontrados (endoparasitas) pode permanecer por anos, fazendo com que a infecção adquira esse perfil.

A maioria das relações de abundância das espécies de parasitas não demonstrou relação com o comprimento do hospedeiro. Segundo Alves e Luque (2006) isso demonstra que há heterogeneidade de comportamento dos parasitos que podem estar sofrendo influência de fatores biológicos do hospedeiro (fisiologia da espécie e do espécime, comportamentos migratórios, presença e distribuição de hospedeiros intermediários e definitivos), os resultados também podem estar sofrendo influência devido aos locais diferentes de pesca utilizados pelos pescadores artesanais, que navegam todo o litoral nordeste do país.

Autores como Tavares *et al.*, (2004a) e Marques e Alves (2011) explicam ainda que a ausência de correlações para a maioria das espécies de peixes aqui analisadas, pode ser possível devido a uma homogeneidade da amostra de hospedeiros que foi examinada. No presente estudo as espécies de Lutjanidae apresentaram média de comprimento abaixo de 40cm, que segundo a estatística de Allen (1985) estão abaixo da média padrão de comprimento das espécies, uma vez que essas podem atingir entre 50-80cm. Sendo que *L. synagris* foi a única espécie com comprimento (média de 30.80cm) dentro do reportado por Allen (1985) (25-50cm), isso pode ter influenciado para a correlação significativa entre comprimento e a riqueza parasitária.

Segundo Luque e Poulin (2007) e Palm (2011) a biodiversidade da fauna de parasitas depende da riqueza de peixes do ecossistema e do próprio ambiente. Atualmente, estima-se que existam cerca 120.000 espécies de parasitas (protozoários e metazoários), e em ambientes marinhos é observado que a diversidade desses organismos é maior se comparada a ambientes dulcícolas, isso ocorre devido à estabilidade em longo prazo dos ambientes marinhos, fazendo com que haja maior frequência de alguns grupos de parasitas como Trematódeos Digenéticos, Copepodas e Monogeneas (LUQUE e POULIN, 2007; POULIN, 2011).

Um total de 39 espécies de parasitas foi encontrado no presente trabalho, em seis espécies de lutjanídeos das 14 que são registradas ocorrendo no litoral nordeste do Brasil, essa riqueza quantitativa de espécies pode ser justificada pela biologia dos peixes da família Lutjanidae, como: Grande variedade de habitat – recifes, estuários e migratórios; Dieta variada: carnívoros generalistas. Fatores que favorecem a exposição e infecções por todos esses grupos parasitários (ALVES e LUQUE, 2006).

Estágios larvais de endoparasitos representaram 83.62% da amostra total, demonstrando uma dominância desses estágios de desenvolvimento nos peixes do presente estudo. A maior abundância de estágios larvais em relação a estágios adultos é um indício de que há um grande contato dos peixes com hospedeiros intermediários e que os mesmos estão atuando como hospedeiros intermediários para estágios larvais. Além disso, todas as espécies de peixes possuíam parasitas adultos (com ovos), indicando que também estão atuando como hospedeiros paratenicos e/ou definitivos. Assim, embora lutjanídeos sejam predadores vorazes, a presença dominante de estágios larvais indica o nível trófico no qual os peixes estão inseridos.

Nematodas, grupo dominante em todas as comunidades e os Copepodas foram os dois grupos mais frequentes da amostra, não corroborando com afirmação de Luque e Poulin (2007) quanto à frequência de parasitos em peixes marinhos. Porém é válido considerar que a prevalência de parasitas é muito variável, dependendo de alguns fatores como: a região geográfica, a presença de hospedeiros compatíveis com o ciclo dos

parasitas, estações do ano, além de características particulares do próprio hospedeiro e também da própria espécie (MOLENTO *et al.*, 2017).

Anisakídeos representaram 77.39% da amostra total e 98.67% dos nematodas coletados, também foi o táxon mais diverso, com cinco gêneros (*Anisakis*, *Contracaecum*, *Pseudoterranova*, *Terranova* e *Goezia*). Anisakidae é a maior família de Ascaridoidea e inclui nematodas que parasitam organismos aquáticos como peixes, mamíferos marinhos, répteis e aves piscívoras (SAAD *et al.*, 2012). De acordo com o livro vermelho de espécies ameaçadas de extinção, das 84 espécies de Cetacea existentes no mundo, 52 ocorrem em águas brasileiras (MACHADO *et al.*, 2008), além dessa diversidade de mamíferos aquáticos, são comuns também aves marinhas como *Calonectris borealis* Cory, 1881, *Puffinus gravis* Creilly, 1818, *Puffinus puffinus* Brunnich, 1784 que se alimentam de peixes, crustáceos e moluscos.

Assim como outros grupos de parasitas, os nematodas são troficamente transmitidos e suas formas infectantes são ingeridas por um hospedeiro intermediário ou paratênico. A ampla distribuição e dispersão de Anisakidae são devidas à sua inespecificidade, visto que ocorrem em diferentes espécies de hospedeiros e em ambientes marinhos e dulcícolas (PETRIC *et al.*, 2011). Dessa forma existe uma grande diversidade de hospedeiros intermediários e definitivos no litoral nordeste do Brasil, o que explica a alta abundância de anisakídeos. Ainda que não tenham sido encontrados na musculatura dos peixes, a elevada intensidade desses parasitos é um indicio de que sua presença deve ser monitorada, uma vez que anisakídeos são zoonóticos, podendo afetar o ser humano e consequentemente a oferta e procura do pescado (EIRAS *et al.*, 2015).

Alguns trabalhos trazem análises da biodiversidade de comunidades parasitárias de várias espécies de peixes marinhos do litoral do Brasil, relatando um quantitativo considerável de espécies de parasitos encontrados, quase sempre com uma dominância de endoparasitos (ALVES *et al.*, 2003, TAVARES *et al.*, 2004a; TAVARES *et al.*, 2004b; ALVES e LUQUE, 2006; CORDEIRO e LUQUE, 2006, MARQUES e ALVES, 2011), havendo também alguns casos para dominância de ectoparasitos (CELESTINO e ALVES, 2016). As comunidades parasitárias no presente estudo apresentaram muitas semelhanças, embora tenham exibido diferenças quanto à composição específica de algumas espécies (Figura 16).

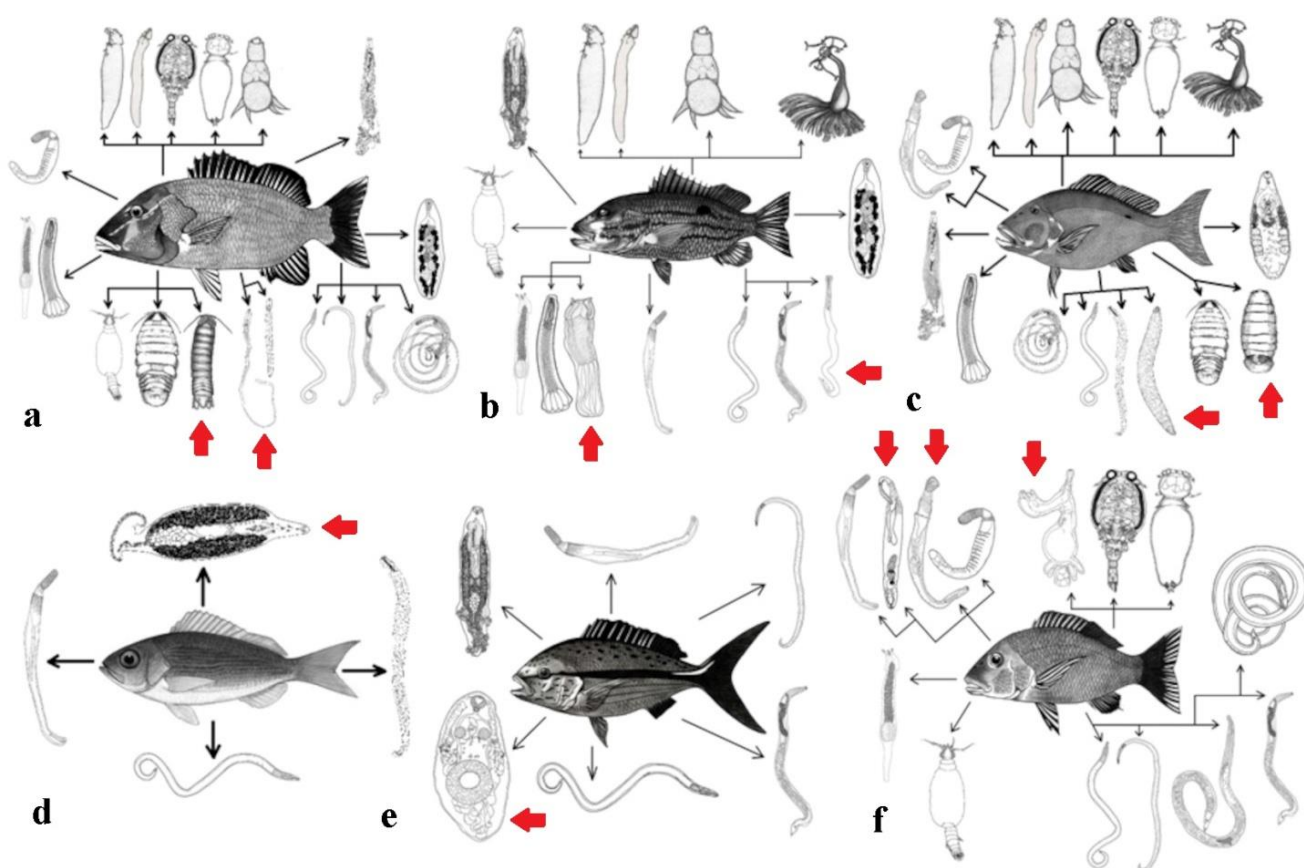


Figura 16. Comunidades parasitárias de Lutjanidae coletados no litoral nordeste do Brasil. a- Comunidade de *L. jocu*; b- Comunidade de *L. synagris*; c- Comunidade de *L. analis*; d- Comunidade de *R. aurorubens*; e- Comunidade de *O. chrysurus*; f- Comunidade de *L. vivanus*. As setas indicam parasitas que ocorreram somente em uma espécie de hospedeiro.

Entre os trematódeos, Opecoelidae Ozaki, 1925 segundo Martin *et al.* (2017) é a família de trematódeos digenéticos mais rica em espécies que parasitam peixes teleósteos. São parasitos conservados em morfologia, com pouquíssimas e sutis combinações de características variáveis que diferenciam as espécies. Dentro dessa família existem táxons poucos descritivos e generalizados, sem padrão aparente de distribuição e hospedeiros. Um desses grupos é o gênero *Hamacreadium* Linton, 1910.

Espécimes adultos de *Hamacreadium mutabile* Linton, 1910 encontrados em *Lutjanus synagris*, corroboram com resultados apresentados por Vélez (1987) e Fishchthal (1977) que analisaram lutjanídeos do mar do Caribe. Esses peixes servem como segundo hospedeiro intermediário para *H. mutabile* sendo, portanto, hospedeiros adequados. Os lutjanídeos são amplamente reportados como hospedeiros de *H. mutabile*, entretanto há divergências, visto que boa parte dos registros comparam apenas com a espécie tipo do gênero, não comparando com as demais espécies, o que acaba contribuindo para formar uma distribuição pouco consistente do parasita (MCLOY, 1929, 1930; MARTIN *et al.*, 2017), mostrando uma necessidade de revisar as espécies do gênero. Ainda assim, Bray *et al.* (2016) e Martin *et al.* (2017) por meio de estudos moleculares de espécimes de

Hamacreadium coletados de outras famílias de peixes, supõem que nenhum relato fornece uma evidência concreta que *H. mutabile* seja um parasita de outros peixes além de Lutjanídeos, o que aponta para uma possível especificidade aos peixes dessa família.

Nesse sentido e na atual compreensão moderna dos padrões zoogeográficos do parasita (Figura 17), a espécie *H. mutabile* ainda não é registrada para a América do Sul, fazendo deste também o primeiro registro no Brasil. O parasita também não havia sido registrado em *L. jocu*, um novo hospedeiro.

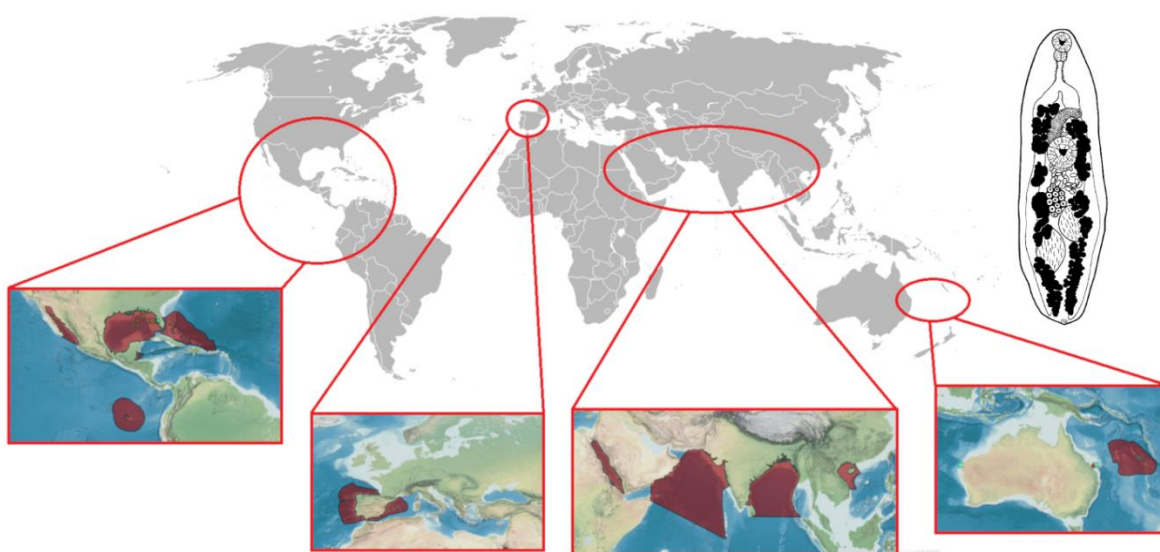


Figura 17. Mapa da distribuição atual de *Hamacreadium mutabile* no mundo. Fonte: adaptado de Google map e WORMS.

Os espécimes de *Siphodera vinaledwardsii* (Linton, 1901) encontrados no presente estudo, corroboram com a descrição de Mago *et al.* (2008), dessa forma foi possível a identificação ao nível de espécie. Esse parasita é uma das espécies de trematódeos digenéticos mais reportadas dentro de lutjanídeos, já encontrado parasitando espécies de peixes como: *L. analis*, *L. synagris*, *L. griseus* e *L. mohogoni* em regiões do mar Caribenho, como Porto Rico, Belize, Venezuela e próximo a Austrália (Figura 18) (SIDDIQUI e CABLE, 1960; FISCHTHAL, 1977; FUENTES *et al.*, 2003, MAGO *et al.*, 2008).

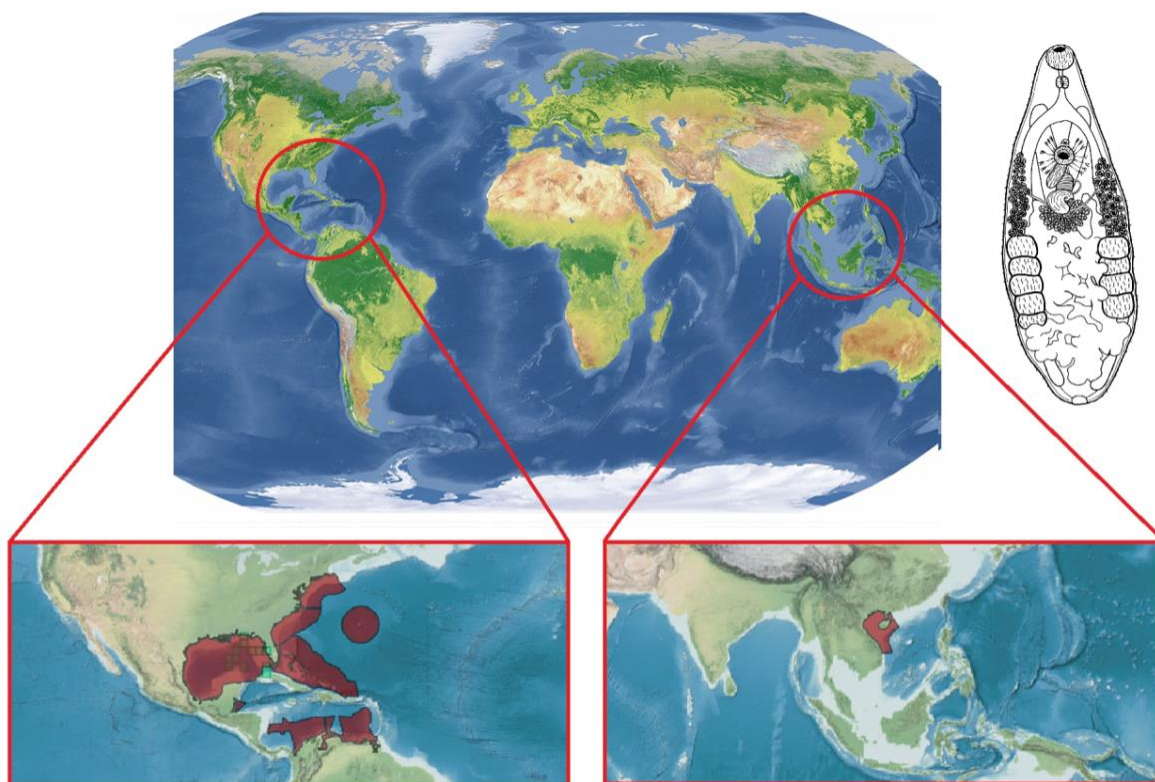


Figura 18. Mapa da distribuição atual de *Siphodera vinaledwardsii*, destacando as localidades onde a espécie já foi registrada. Fonte: Adaptado do Google map e do WORMS.

Como Mosstrado no mapa da distribuição na figura 18, o trematódeo *S. vinaledwardsii* não possui registro em peixes que habitam o litoral brasileiro, sendo essa a primeira ocorrência no Brasil, deste modo esta informação vem a contribuir com o cenário da atual distribuição geográfica desse trematódeo digenético.

O trematódeo *Prosogonotrema bilabiatum* também foi encontrado em *O. chrysurus*, com uma intensidade baixa (3 espécimes), o registro mais recente desse parasito foi realizado por Claxton *et al.* (2017) em *R. aurorubens*, com uma prevalência maior que a encontrada nesse estudo (63.9% > 3.44%). A espécie de peixe onde foi encontrado corrobora com o hospedeiro tipo. Segundo Claxton *et al.* (2017) existem 11 espécies de *Prosogonotrema*, e apenas um congênere é conhecido no Oceano Atlântico, *P. bilabiatum*, sendo esta uma espécie cosmopolita que ocorre principalmente em águas quentes, como as que cercam o nordeste do Brasil, região para qual ainda não havia registro desse parasita.

Um espécime de *Metanematobothrioides branchialis* Madhavi, 1982 foi coletado do tecido subtermal do arco branquial de um exemplar de *L. jocu*. Esse gênero de didymozóide pertence a grupo de parasitas grandes e longos, superficialmente semelhantes a nematodos. Atualmente existem três espécies descritas de *Metanematobothrioides*, duas foram descritas na musculatura brânquial de seus hospedeiros (Madhavi, 1982), peixes do gênero *Pristipomoides* (Lutjanidae). O achado

constitui a primeira ocorrência de *Metanematobothrioides branchialis* no Brasil, visto que demais ocorrências do gênero estavam restritas ao Hawaii e Baía de Bengal.

7. Conclusão

Nossas análises revelaram uma dominância de endoparasitas, principalmente de estágios larvais, tendo *Anisakis* sp. como espécie compartilhada entre os hospedeiros. Mesmo com uma fauna parasitária semelhante, alguns hospedeiros apresentaram uma fauna específica, isso é um indicio de que mesmo que lutjanídeos tenham comportamentos semelhantes, ainda existem particularidades na ecologia de cada espécie, o que lhes concede obter ainda espécies de parasitas distintos.

O presente trabalho traz 50 novas ocorrências, entre hospedeiros e localidades, o que pode estar relacionado a dois fatores atuando em conjunto, a alimentação e comportamento migratório dos lutjanídeos, o que pode estar favorecendo a introdução de espécies parasitas não nativas para a costa brasileira, este fenômeno pode acarretar em mudanças ou impacto na biodiversidade da região em grande escala e consequentes adaptações do ciclo de vida desses parasitas, entretanto mais estudos seriam necessários para responder a essas questões específicas. As análises morfológicas também revelaram a descoberta de uma nova espécie de copépode e que algumas espécies parasitas necessitam de redescrição, em virtude da carência de aspectos morfológicos das mesmas, característas essas que podem ser mais bem observadas atualmente com o auxilio adequado de equipamentos tecnológicos.

Através desses registros espera-se auxiliar no mapeamento da distribuição geográfica de todas as espécies de parasitos aqui reportados, no conhecimento quanto a sua diversidade de hospedeiros, que os resultados possam servir como métrica de gestão para populações superexploradas, como algumas espécies de lutjanídeos. Este é também o primeiro levantamento da fauna parasitária de *L. vivanus*. Anisakídeos obtiveram a maior intensidade, embora as larvas não tenham sido encontradas na musculatura sua presença deve ser monitorada, uma vez que são parasitas zoonóticos. Cestodas Trypanhorhyncha são muito comuns de serem encontrados, embora não sejam considerados com potencial zoonótico, a depender da intensidade esses parasitas podem gerar um aspecto repugnante na carne do pescado pelo consumidor, podendo prejudicar sua comercialização. Além disso, algumas espécies desses parasitas podem desencadear processos alérgicos, motivo adicional para que sua presença também seja monitorada em pescados do litoral.

9. Referências

- ABDALLAH, V. D.; AZEVEDO, R. K.; LUQUE, J. L. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos do tamboatá *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (Siluriformes: Callichthyidae) do rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *A Scient Biol Sci* 2006, 28(4): 413-419.
- ABDEL-GHAFFAR, F.; MORSY, K.; ABDEL-GABER, R.; MEHLHORN, H.; AL QURAISHY, S.; MOHAMMED, S. Prevalence, morphology, and molecular analysis of *Serrasentis sagittifer* (Acanthocephala: Palaeacanthocephala: Rhadinorhynchidae), a parasite of the gilthead Sea bream *Sparus aurata* (Sparidae). *Parasitol Resear* 2014, 113:2445–2454.
- ALLEN, G. R. FAO species catalog. *Snappers of the world: An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date*. FAO Fisheries Synopsis; 1985.
- ALLEN, G. R.; WHITE, W. T.; ERDMANN, M. V. Two new species of snappers (Pisces: Lutjanidae: *Lutjanus*) from the Indo-West Pacific. *J Ocean Sci Found* 2013, 6: 33-51.
- ALVES, A. M.; CALASSANS, T.A.S.; FREIRE, J. F.; SOUZA, G.T.R.; TAKEMOTO, R. M.; MELO, C. M.; JERALDO, V.L.S.; MADI, R. R. First record of *Dichelyne* (*Dichelyne*) *bonacii* (Nematoda, Cucullanidae) parasitizing the intestine of two species of lutjanid fish (Perciformes, Lutjanidae) on the northeast Brazilian coast. *A Acad Bras Ciên* 2019, 91(4). (c)
- ALVES, A. M.; LEONARDO, M. G.; SOUZA, G. T.; TAKEMOTO, R. M.; LIMA, F. S. D.; TAVARES, L. E.; MELO, C. M.; MADI, R. R.; JERALDO, V. L. Occurrence of Isopods in Two Species of Snappers (Lutjanidae) from Northeast Brazil. *J Parasitol Research* 2019 (b)
- ALVES, A. M.; SOUZA, G. T. R.; TAKEMOTO, R. M.; MELO, C. M.; MADI, R. R.; JERALDO, V. L. S. Anisakidae Skrjabin & Karokhin, 1945 and Raphidascarididae Hartwich, 1954 nematodes in lutjanidae (pisces: perciformes) from the Brazilian Northeast Coast. *Braz J Biol* 2019; 80(2), 255-265. (a)
- ALVES, A.M.; SOUZA, G. T. R.; TAKEMOTO, R. M.; TAVARES, L.E.R.; MELO, C.L.; MADI, R.R.; JERALDO, V. L. S. Occurrence of larvae of trypanorhynch cestodes in snappers (Lutjanidae) from northeast Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet* 2018; 27(3): 415-419.
- ALVES, D. R.; LUQUE, J. L. Ecologia das comunidades de metazoários parasitos de cinco espécies de escombrídeos (Perciformes: Scombridae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Parasitol Vet* 2006, 15(4): 167-181.
- ALVES, D. R.; LUQUE, J. L. Metazoan parasites of *Micropogonias furnieri* (osteichthyes: sciaenidae) from the coastal zone from the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Parasitología al día* 2000, 24(1-2), 40-45.
- ALVES, D. R.; LUQUE, J. L.; ABDALLAH, V. D. Metazoan parasites of chub mackerel, *Scomber japonicus* Houttyn (Osteichthyes: Scombridae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet* 2003, 12(4): 164-170.
- AMATO, J. F. R.; SÃO CLEMENTE, S. C.; OLIVEIRA, G. A. *Tentacularia coryphaenae* Bosc, 1801 (Eucestoda: Trypanorhyncha) in the inspection of the skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* (L.) (Pisces: Scombridae). *Atlântica* 1990; 12: 73-77.
- AMIN, O. M. Marine Flora and Fauna of the Eastern United States Acanthocephala. NOAA Technical Report NMFS 1998, 135. 32p.

- ANDERSON, R. C.; CHABAUD, A.G.; WILLMOTT, S. Keys to the nematode parasites of vertebrates. [Archival volume.] Wallingford (U.K.): CAB International, 2009. 463 pp.
- ANDRADE-PORTO, S.M.; CÁRDENAS, M.Q.; MARTINS, M.L.; OLIVEIRA, J.K.Q.; PEREIRA, J.N.; ARAÚJO, C.S.O.; MALTA, J.C.O. First record of larvae of *Hysterothylacium* (Nematoda: Anisakidae) with zoonotic potential in the Pirarucu *Arapaima gigas* (Osteichthyes: Arapaimidae) from South America. *Rev Bras Biol* 2015, 75 (4): 790-795.
- ARAUJO, C. S. O.; BARROS, M. C.; GOMES, A. L. S. G.; VARELLA, A. M. B.; VIANA, G. M.; SILVA, N. P.; FRAGA, E. C.; ANDRADE, S. M. S. Parasitas de populações naturais e artificiais de Tucunaré (*Cichla* spp.). *Rev Bras Parasit Vet* 2009, 18(1): 34-38.
- ARAUJO, M. E.; TEIXEIRA, J. M. C.; OLIVEIRA, A. M. E. *Peixes Estuarinos Marinhos do Nordeste Brasileiro*. Fortaleza: Edições UFC, 2004. 260pp.
- ARGÁEZ-GARCÍA, N. Comunidades de helmintos parásitos intestinales del pargo mulato *Lutjanus griseus* Linneo, 1758 (Pisces: Lutjanidae) em un ambiente marino y uno estuarino del estado de Yucatán, México. B. S. Thesis, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, Mexico, 2003.
- ARGÁEZ-GARCÍA, N.; GUILLÉN-HERNÁNDEZ, S; AGUIRRE-MACEDO, M. L. Intestinal helminths of *Lutjanus griseus* (Perciformes: Lutjanidae) from three environments in Yucatán (Mexico), with a checklist of its parasites in the Gulf of Mexico and Caribbean region. *Revi Mexic Biodiv* 2010, 81: 903 – 912.
- AZEVEDO, R. K; ABDALLAH, V. D; LUQUE, J. L. Acanthocephala, Annelida, Arthropoda, Myxozoa, Nematoda and Platyhelminthes parasites of fishes from the Guandu river, Rio de Janeiro, Brazil. *Checklist* 2010, 6(4): 659-667.
- AZEVEDO, R. K; ABDALLAH, V. D; LUQUE, J. L. Aspectos quantitativos da comunidade de metazoários parasitos do gordinho *Peprilus paru* (Linnaeus,1758) (Perciformes: Stromateidae), do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Parasit Vet* 2007, 16(1): 10-14.
- AZEVEDO, R.K; ABDALLAH, V. D; LUQUE, J. L. Aspectos quantitativos da comunidade de metazoários parasitos do Gordinho *Peprilus paru* (Linnaeus,1758) (Perciformes: Stromateidae), do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Braz J Vet Parasitol*, 2007,16(1): 10-14.
- BARRIGA, A.C.D.; BRIONES, E.E. Isopods of the Genus *Excorallana* Stebbing, 1904 (Crustacea, Isopoda, Corallanidae) from the east coast of Mexico with a Supplemental description of *E. subtzlis*. *Gulf Research Reports*, 1992; 8: 363-374.
- BARROS, L. A. Parasitoses de peixes com potencial zoonótico. IN: SILVA-SOUZA, A. T; LIZAMA, M. A. P; TAKEMOTO, R. M. *Patologia e Sanidade de Organismos Aquáticos*. MARINGÁ: MASSONI; 2012. p. 125-137.
- BARTON; D. P; SMALES, L; MORGAN, J. A. T. A Redescription of *Serrasentis sagittifer* (Rhadinorhynchidae: Serrasentinae) from *Rachycentron canadum* (Rachycentridae) with Comments on its Biology and its Relationship to Other Species of *Serrasentis*. *J Parasitol* 2018, 104(2):117-132.

BASHIRULLAH, A. K. M; RODRIGUEZ, J. C. Spatial distribution and interrelationship of four monogenoidea of Jack mackerel, *Caranx hippos* (Carangidae) in the north-east of Venezuela. *A Cient Venezolana*, 1992; 43: 125-128.

BEGOSSI, A.; SALIVONCHYK, S.V.; ARAUJO, L.G.; ANDREOLI, T.B.; CLAUZET, M.; MARTINELLI, C.M.; FERREIRA, A.G.L.; OLIVEIRA, L.E.C.; SILVANO, R.A.M. Ethnobiology of snappers (Lutjanidae): target species and suggestions for management. *J Ethnobiol Ethnomed* 2011, 7(11): 1-22.

BERLAND, B. (1970) On the morphology of the head in four species of the Cucullanidae (Nematoda), *Sarsia* 1970, 43(1): 15-64.

BEVERIDGE, I.; BRAY, R; CRIBB, T.H; JUSTINE, J.L. Diversity of Trypanorhynch metacestodes in teleost fishes from coral reefs off eastern Australia and New Caledonia. *Parasite* 2014; 21 (60): 1-19.

BEVERIDGE, I; CRIBB, T.H; CUTMORE, S. C. Larval trypanorhynch cestodes in teleost fish from Moreton Bay, Queensland. *Marine and Freshwater Research* 2017, 68(11): 2123-2133.

BHATTACHARYA, S. B; BANERJEE, S. New record of the genus *Gorgorhynchoides* Cable & Linderth, 1963 (Acanthocephala: Palaeacanthocephala) with *G. indicus* n. sp. from carangid fish of Indian coast. *Recor Zool Surv India* 2003, 101(3-4): 49-54.

BICUDO, A. J. A.; TAVARES, L. E. R.; LUQUE, J. L. Larvas de Anisakidae (Nematoda: Ascaridoidea) parasitas da cabrinha *Prionotus punctatus* (Bloch, 1793) (Osteichthyes: Triglidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Parasitol Vet* 2005, 14(3): 109-118.

BOADA, M; BASHIRULLAH, A; MARCANO, J; ALIÓ, J; VIZCAÍNO, G. Estructura comunitaria de ectoparásitos en branquias del jurel *Caranx hippos* (Linnaeus, 1776) en Santa Cruz y Carúpano, estado Sucre, Venezuela. *Rev Cient* 2012; 22(3): 259-272.

BONILLA-GÓMEZ J.L.; RAMÍREZ-ROJAS A.; BADILLO-ALEMÁN M.; CHIAPPA-CARRARA X. Nuevo registro de *Lagodon rhomboides* (Pisiciformes: Sparidae) como hospedero de *Cymothoa excisa* (Isopoda: Cymothoidae) en la costa noroeste de la península de Yucatán. *Rev Mexic Biodiversidad*, 2014; 85: 633-637.

BOOS, H.; BUCKUP, G. B.; BUCKUP, L.; ARAUJO, P. B.; MAGALHÃES, C.; ALMERÃO, M. P.; DOS SANTOS, R. A.; MANTELATTO, F. L. (2012). *Checklist of the Crustacea from the state of Santa Catarina, Brazil. Check List*, 8(6), 1020. doi:10.15560/8.6.1020

BOXSHALL G A, MONTÚ M A. Copepods Parasitic on Brazilian Coastal Fishes: A Handbook. *Nauplius* 1997, 5(1): 1-225.

BRAY, R.A.; JUSTINE, J.-L. *Hamacreadium cribbi* n. sp. (Digenea: Opecoelidae) from *Lethrinus miniatus* (Forster) (Perciformes: Lethrinidae) from New Caledonian waters. *Syst Parasitol* 2016, 93: 761-770.

BRUSCA, R.C.; IVERSON, E.W. A Guide to the Marine Isopod Crustacea of Pacific Costa Rica. *Rev Biol Trop*, 1985 33: 1-77.

BUNKLEY-WILLIAMS L.; WILLIAMS, E.H.; GARZON-FERREIRA J. Some isopod and copepod parasites (Crustacea) of Colombian marine fishes. *Caribbean J Sci* 1999, 35: 311-314.

- BUSH, A. O.; HOLMES, J. C. Intestinal Helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. *Canad J Zoology* 1986, 64: 142-152.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* Revisited. *J Parasitol* 1997, 83(4): 575-583.
- BUSH, A. O.; HOLMES, J. C. Intestinal Helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. *Canadian J Zool* 1986; 64: 142-152.
- BUSH, A. O.; LOTZ, J.M. The ecology of crowding. *J Parasitol* 2000, 86: 212–213.
- CABLE, R. M; LINDEROTH, J. Taxonomy of Some Acanthocephala from Marine Fishes with Reference to Species from Curaçao, N.A., and Jamaica, W.I. *The J Parasitol* 1963, 49(5-1): 706-716.
- CARDOSO, L.; MARTINS, M.L.; GOLZIO, J.E.S.A.; BOMFIM, C.N.C.; OLIVEIRA, R.L.M.; SANTOS, L.B.G. *Rocinela signata* (Isopoda: Aegidae) parasitizing the gills of the spotted goat fish *Pseudupeneus maculatus* (Actinopterygii: Mullidae) in Northeastern Brazil. *A Acad Bras Ciên*, 2017; 89: 2075-2080.
- CASTRO ROMERO, R.; BAEZA KUROI, H. Some Species of *Neobrachiella* Kabata, 1979 (Copepoda, Lernaeopodidae), Parasitic On Chilean Fishes, With Description of *Neobrachiella Paralichthys* Sp. Nov. From *Paralichthys Adspersus* (Steindachner). *Crustaceana* 1986, 51(3), 245–253.
- CAVALCANTE, L. F. M; OLIVEIRA, M.R; CHELLAPPA, S. Aspectos reprodutivos do Ariacó, *Lutjanus synagris* nas águas costeiras do Rio Grande do Norte. *Biot Amazônia* 2012, 2(1): 45-50.
- CAVALCANTI, E. T. S. Parasitos de peixes marinhos de valor comercial no litoral do Rio Grande do Norte. (Tese). Recife, PE: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2010.
- CAVALCANTI, E. T. S.; ALVES, L. C.; CHELLAPPA, S. Occurrence of endoparasites in the southern snapper, *Lutjanus purpureus* (Osteichthyes: Lutjanidae) from the coastal Waters of Rio Grande do Norte, Brazil. *Ani Biol J* 2013;4(2): 129-136. (b)
- CAVALCANTI, E. T. S.; NASCIMENTO, W. S.; TAKEMOTO, R. M.; ALVES, L. C.; CHELLAPPA, S. Ocorrência de crustáceos ectoparasitos no peixe Ariacó, *Lutjanus synagris* (LINNAEUS, 1758) nas águas costeiras do Rio Grande do Norte, Brasil. *Biot Amazônia* 2013, 3(1): 94-99. (a)
- CAVALCANTI, E. T. S.; TAKEMOTO, R. M.; ALVES, L. C.; CHELLAPPA, S. First record of endoparasite *Philometra* sp. (Nematoda: Philometridae) in lane snapper *Lutjanus synagris* from the coast of Rio Grande do Norte, Brazil. *Mar Biodiv Recor* 2010, 3 (1-4).
- CAVALCANTI, E. T. S; TAKEMOTO, R. M; ALVES, L. C; CHELLAPPA, S. First report of metazoan fish parasites with zoonotic potential in *Scomberomorus brasiliensis* and *Trichiurus lepturus* from the coastal waters of Rio Grande do Norte, Brazil. *Marine Biodiversity Records* 2012; 5(4): 1-4.
- CELESTINO, S. S. C.; ALVES, D. R. Metazoários Parasitos de *Elops saurus* (Osteichthyes: Elopiformes: Elopidae) do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad UniFOA*, 2016; 30: 109-115.

CERVIGÓN, F; CIPRIANI, R; FISCHER, W; GARIBALDI, L; HENDRICKX, M; LEMUS, A. J; MÁRQUEZ, R; POUTIERS, J. M; ROBAINA, G; RODRÍQUEZ, B. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de La pesca. *Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de La costa septentrional de Sur América*. Comisión de Comunidades Europeas y de NORAD. Roma, FAO 1992. 513 p.

CLARO, R.; LINDEMAN, K. C. Spawning aggregation sites of snapper and grouper species (Lutjanidae and Serranidae) on the insular shelf of Cuba. *Gulf and Caribbean Research* 2003, 14, 91–106.

CLAXTON, A. T., FUEHRING, A. D., ANDRES, M. J., MONCRIEF, T. D., & CURRAN, S. S. (2017). *Parasites of the Vermilion Snapper, Rhomboplites aurorubens (Cuvier), from the Western Atlantic Ocean. Comp Parasitol*, 84(1), 1–14.

COLLINS M R. *Hatschekia oblonga* (Copepoda, Caligoida) from yellowtail snapper (*Ocyurus chrysurus*) in the Florida Keys. *J wildlife disease* 1984, 20 (1): 63-64.

CORDEIRO, A. S.; LUQUE, J. L. Community ecology of the metazoan parasites of atlantic moonfish, *Selene setapinnis* (Osteichthyes: Carangidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Braz J Biol* 2004, 64(3A): 399-406.

CORTÉS, J.; VALBUENA, J; MANRIQUE, G. Nemátodos parásitos de *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758) y *Lutjanus analis* (Cuvier, 1828) (Perciformes, Lutjanidae) en las zonas de Santa Marta y Neguanje, Caribe Colombiano. *Revi Facult Med Vet Zootec* 2009; 56(1): 23-31.

DAJOZ, R. *Ecologia Geral*. Petrópolis: Editora Vozes, 1973. 472p.

DAVID, G-S.; VIELKA, M. T-P.; MIGUEL A. Q-L. *Cucullanus pargi* sp. n. (Nematoda: Cucullanidae) from the grey snapper *Lutjanus griseus* off the southern coast of Quintana Roo, Mexico. *Folia parasitologica* 54(3):220-4.

DEARDORFF, T. L; OVERSTREET, R. M. Taxonomy and Biology of North American Species of *Goezia* (Nematoda: Anisakidae) from Fishes, including Three New Species. *Proceed Helminthol Soci Washington* 1980, 47(2): 192-217.

DIAS, F. J. E; SÃO CLEMENTE, S. C; KNOFF, M. Nematoides anisquídeos e cestoides Trypanorhynchade importância em saúde pública em *Aluterus monoceros* (Linnaeus, 1758) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Parasitol Vet* 2009, 19(2): 94-97.

DOS SANTOS FERREIRA, A. P.; ROJAS, N.T.; DA COSTA QUEIROZ, S.; VIDAL, L.G.P.; DA FONSECA F.T.B.; DA SILVA JÚNIOR, V.A, et al. Parasitic infestations and infections in marine fish (Actinopterygii: Lutjanidae and Mullidae) marketed in Brazil—an animal and human health issue. *Arch Vet Sci* 2020; 25(4).

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

EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. Maringá: Eduem, 2006. 199p.

EIRAS, J. C; PAVANELLI, G. C; TAKEMOTO, R. M; BERNUCI, M. P; ALVARENGA, F. M. S; PACHECO, G. G; KARLING, L. C; CALÇA, V. O. *Zoonoses Causadas por nematodas*. In:

- PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; YAMAGUCHI, M. U.; TAKEMOTO, R. M. *Zoonoses Humanas Transmissíveis por Peixes no Brasil*. Maringá-Pr: UniCesumar; 2015. p. 61-112.
- EIRAS, J. D. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C.; ADRIANO, E. A. *Diversidade dos parasitas de peixes de água doce do Brasil*. Maringá: Clichetec, 2010. 2380-2389.
- EL-RASHIDY H H.; BOXSHALL G A. Two new species of parasitic copepods (Crustacea) on two immigrant rabbitfishes (Family Siganidae) from the Red Sea. *Systemat Parasitol* 2011. 79: 175–193.
- EL-RASHIDY, H. H; BOXSHALL, G. A. Two new species of parasitic copepods (Crustacea) on two immigrant rabbitfishes (Family Siganidae) from the Red Sea. *Syst Parasitol* 2011; 79: 175–193.
- ESPÍNOLA-NOVELO, J. F; GONZÁLEZ-SALAS¹, C; GUILLÉN-HERNÁNDEZ, S; MACKENZIE, K. Metazoan parasites of *Mycteroperca bonaci* (Epinephelidae) off the coast of Yucatán, Mexico, with a checklist of its parasites in the Gulf of Mexico and Caribbean region. *Rev Mexic Biodiversidad* 2013, 84: 1111-1120.
- FEIST, S. W; LONGSHAW. M. Histopathology of fish parasite infections – importance for populations. The Fisheries Society of the British Isles. **J Fish Biol** 2008; 73: 2143–2160.
- FELIZARDO, N. N; KNOFF, M; PINTO, R. M; GOMES, D. C. Larval Anisakid nematodes of the flounder, *Paralichthys osceles* Jordan, 1890 (Pisces: Teleostei) from Brazil. *Neotrop Helminthol* 2009; 3(2): 57-64.
- FERREIRA, M. F; SÃO CLEMENTE, S. C; TORTELLY, R; LIMA, F. C; NASCIMENTO, E. R; OLIVEIRA, G. A; LIMA, A. R. *Rev Bras Ciê Vet* 2006; 13(3): 190-193.
- FISCHTHAL, J. Some digenetic trematodes of marine fishes from the Barrier Reef and Reef Lagoon of Belize. *Zoologica Scr* 1977 6: 81-88.
- FONSECA J. F. Estudo da Dieta do *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758) e *Ocyurus chrysurus* (bloch, 1791), Teleostei: Perciformes: Lutjanidae, no Banco dos Abrolhos, Bahia, Brasil e Pesca das principais espécies de Lutjanídeos e Serranídeos na região. (Dissertação). Campos de Rio Claro: Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. 2009.
- FONSECA, M. C. G; KNOFF, M; FELIZARDO, N. N. F; DI AZEVEDO, M. I. N. D; TORRES, E. J. L; GOMES, D. C; IÑIGUEZ, A. M; SÃO CLEMENTE, S, C. Integrative taxonomy of Anisakidae and Raphidascarididae (Nematoda) in *Paralichthys patagonicus* and *Xystreurus rasile* (Pisces: Teleostei) from Brazil. *Inter J Food Microbiol* 2016; 235: 113–124.
- FONTENELLE, G; KNOFF, M; FELIZARDO, N. N; TORRES, E. J. L; LOPES, L. M. S; GOMES, D. C; SÃO CLEMENTE, S. C. Anisakidae and Raphidascarididae larvae parasiting *Selene setapinnis* (Mitchill, 1815) in the State of Rio de Janeiro. *Rev Bras Parasitol Vet* 2015; 24(1): 72-77.
- FRÉDOU, T.; FERREIRA, B. P. Bathy metric trends of Northeastern Brazilian snappers (Pisces, Lutjanidae): Implications for the reef fishery dynamic. *Braz Arch Biol Technol* 2005, 48(5): 787-800.
- FREITAS, M. O.; ABILHOA, V.; COSTA e SILVA, G. H. da. Feeding ecology of *Lutjanus analis* (Teleostei: Lutjanidae) from Abrolhos Bank, Eastern Brazil. *Neotrop Ichthyol* 2011, 9(2): 411-418.

FROESE, R. AND D. PAULY. Computer generated distribution maps for *Rhomboplites aurorubens* (Vermilion snapper), with modelled year 2100 native range map based on IPCC A2 emissions scenario. www.aquamaps.org, version of Aug. 2016. Web. Accessed 25 Apr. 2019. (a)

FROESE, R. AND D. PAULY. Reviewed distribution maps for *Lutjanus analis* (Mutton snapper), with modelled year 2100 native range map based on IPCC A2 emissions scenario. www.aquamaps.org, version of Aug. 2016. Web. Accessed 25 Apr. 2019. (b)

FUENTES, J. SILVA, C.; REYES, Y. 2003. Parásitos en juveniles de *Lutjanus griseus* (Pisces: Lutjanidae) de la Laguna de La Restinga, isla de Margarita, Venezuela. *Interciencia*. 28(8):463-468.

FUENTES, J.; SILVA, C.; REYES, Y. 2003. Parásitos en juveniles de *Lutjanus griseus* (Pisces: Lutjanidae) de la Laguna de La Restinga, isla de Margarita, Venezuela. *Interciencia* 2003. 28(8):463-468.

FUJII, H. Three Monogenetic Trematodes from marine fishes. *The Journal of Parasitology* 1944; 220, 153-158.

FUJIMOTO, R. Y; SARMENTO, A. M. B; DINIZ, D. G; EIRAS, J. C. Nematode Parasites of Pescada Gó, *Macrodon ancylodon* Bloch and Schneider, 1801 (Osteichthyes, Sciaenidae), from Vila dos Pescadores, Bragança-PA, Brazil. *Braz Arch Biol Technol* 2012, 55(6): 865-870.

GARCÍA-PRIETO, L.; GARCIA-VARELA, M.; MENDOZA-GARFIAS, B.; PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G. Checklist of the Acanthocephala in wildlife vertebrates of Mexico. *Zootaxa* 2010, 2419: 1–50.

GONZÁLEZ-SOLÍS, D.; ARGÁEZ-GARCÍA, N.; GUILLÉN-HERNÁNDEZ, S. *Dichelyne* (*Dichelyne*) *bonacii* n. sp. (Nematoda: Cucullanidae) from the grey snapper *Lutjanus griseus* and the black grouper *Mycteroperca bonaci* off the coast of Yucatán, Mexico. *Syst Parasitol* 2002, 53(2): 109-113.

HASELI M; MALEK, M; VALINASAB T; PALM W. H. Trypanorhynch cestodes of teleost fish from the Persian Gulf, Iran. *J Helminthol* 2011; 85(2): 215-224.

HERMIDA M.; CRUZ C.; SARAIVA A. Distribution of *Hatschekia pagellibogneravei* (Copepoda: Hatschekiidae) on the gills of *Pagellus bogaraveo* (Teleostei: Sparidae) from Madeira, Portugal. *F Parasitol* 2012, 59(2): 148–152.

HERMIDA, M.; CARVALHO, B.F.L.; CRUZ, C.; SARAIVA, A. Parasites of the Mutton Snapper *Lutjanus analis* (Perciformes: Lutjanidae) in Alagoas, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet* 2014; 23: 241-243.

HERNÁNDEZ-OLASCOAGA, A.; GONZÁLEZ-SOLÍS, D. Parasitic Nematodes in Snappers (Perciformes: Lutjanidae) from the Southern Gulf of Mexico and Mexican Caribbean. *J Parasitol* 2019, 105(5): 697-703.

HO, J. S.; KIM, I. H. New species of *Hatschekia* Poche, 1902 (Copepoda: Hatschekiidae) parasitic on marine fishes of Kuwait. *Systemat Parasitol* 2001, 49: 73–79.

ISBERT, W; MONTERO, F. E; CARRASSÓN, M; GONZÁLEZ-SOLÍS, D. *Dichelyne* (*Cucullanellus*) *romani* n. sp. (Nematoda: Cucullanidae) in notacanthid fishes from the Northeast Atlantic and Western Mediterranean. *Syst Parasitol* 2015, 91:35–47.

IZAWA, K. Some new and known species of *Hatschekia* Poche, 1902 (Copepoda, Siphonostomatoida, Hatschekiidae) parasitic on the branchial lamellae of Japanese Actinopterygian fishes belonging to Perciformes, with revision of the known species of the genus. *Crustaceana* 2016, 89(2): 209-238.

JABBAR, A.; ASNOUSSI, A.; NORBURY, L. J.; EISENBARTH, A.; SHAMSI, S.; GASSER, R. B.; LOPATA, A. L.; BEVERIDGE, I. Larval anisakid nematodes in teleost fishes from Lizard Island, northern Great Barrier Reef, Australia. *Marine and Freshwater Research* 2012; 63: 1283–1299.

JABBAR, A.; ASNOUSSI, A.; NORBURY, L. J.; EISENBARTH, A.; SHAMSI, S.; GASSER, R. B.; LOPATA, A. L.; BEVERIDGE, I. Larval anisakid nematodes in teleost fishes from Lizard Island, northern Great Barrier Reef, Australia. *Marine and Freshwater Research* 2012; 63: 1283–1299.

JOCA, L.K.; LERAY, V.L.; ZIGLER, K.S.; BRUSCA, R.C. A New Host and Reproduction at a small size for the “Snapper-Choking Isopod” *Cymothoa excisa* (Isopoda: Cymothoidae). *J Crustacean Biol*, 2015; 35: 292-294.

JONES, J. B. A revision of *Hatschekia* Poche, 1902 (Copepoda: Hatschekiidae), parasitic on marine fishes, New Zealand Journal of Zoology. *N Zealand J Zool* 1985, 12: 213-271.

JONES, J. B.; CABRAL, P. New species of *Hatschekia* (Copepoda: Siphonostomatoida) from the gills of South Pacific fishes. *J Royal Soc N Zealand* 1990, 20 (2): 221-232.

JUSTINE, J.-L.; BEVERIDGE, I.; BOXSHALL, G. A.; BRAY, R. A.; MILLER, T. L.; MORAVEC, F.; JEAN-PAUL T.; WHITTINGTON, I. D. An annotated list of fish parasites (Isopoda, Copepoda, Monogenea, Digenea, Cestoda, Nematoda) collected from Snappers and Bream (Lutjanidae, Nemipteridae, Caesionidae) in New Caledonia confirms high parasite biodiversity on coral reef fish. *Aquat Biosyst* 2012, 8(1), 22.

KABATA, Z. Relegation of *Hatschekia acuta* Barnard, 1948, to synonymy with *Hatschekia conifera* Yamaguti, 1939 (Copepoda: Siphonostomatoida). *Canadian J Zool* 1981, 59(11): 2080-2084.

KABATA, Z. Redescriptions of and comments on four little-known Lernaepodidae (Crustacea: Copepoda). *Canadian J Zool* 1986, 64(9), 1852–1859.

KARDOUSHA, M. M. Helminth parasite larval collected from Arabian Gulf Fish II. First record of some Trypanorhynch Cestodes from economically important fishes. *Arab Gulf J Sci Research* 1999; 17(2): 255-276.

KAZACHENKO, V. N.; KOVALEVAA, N. N.; NGUYENB, V. T.; NGOB, H. D. Three New Species and One New Genus of Parasitic Copepods (Crustacea: Copepoda) from Fishes of the South China Sea, *Russian J Marine Biol* 2017, 43(4): 264–269.

KNOFF, M. CLEMENTE, S. C; KARLING, L. C; GAZARINI, J; GOMES, D. C. Helminths de potencial zoonótico. IN: PAVANELLI, G. C; TAKEMOTO, R. M; EIRAS, J. C. (Org). *Parasitologia de peixes de água doce do Brasil*. MARINGÁ: EDUEM, 452 p. 2013. pp. 17 – 35.

KNOFF, M.; LUQUE, J. L.; TAKEMOTO, R. M. Parasitic copepods on *Mugil platanus* Günther (Osteichthyes: Mugilidae) from the coast of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet* 1994, 3(1): 45-56.

KNOFF, M; CLEMENTE, S. C. S; FONSECA, M. C. G; ANDRADA, C. G; PADOVANI, R. E. S; GOMES, D. R. Anisakidae parasitos de congrio-rosa, *Genypterus brasiliensis* Regan, 1903 comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil de interesse na saúde pública. *A Cong Latin Americ Parasitol* 2007, 62: 127 – 133.

KOENING, M.L. Nota sobre a ocorrência de alguns isópodos no Norte e Nordeste do Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, 1972; 13: 237–244.

KOENING, M.L; COELHO, P.A. A distribuição dos crustáceos pertencentes às ordens Stomatopoda, Tanaidacea e Isopoda, no Norte e Nordeste do Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, 1972; 13: 245–259.

KOHN, A; MORAVEC, F; COHEN, S.C; CANZI, C; TAKEMOTO, R.M; FERNANDES, B.M.M. Helminths of freshwater fishes in the reservoir of the Hydroelectric Power Station of Itaipu, Paraná, Brazil. *Checklist* 2011, 7(5): 681-690.

KRITSKY, D. C; MCALEESE, W. J; BAKENHASTER, M. D. Heteronchoineans (Monogenoidea) from the Gills of Crevalle Jack, *Caranx hippos* (Perciformes, Carangidae), from Everglades National Park, Florida, with a Redescription of *Protomicrocotyle mirabilis* (Gastrocotylinae, Protomicrocotylidae). *Comparat Parasitol* 2011; 78(2): 265-274.

LEE, S.; LEE, W.; BOXSHALL, G. Seven new species of *Hatschekia* Poche, 1902 (Copepoda: Siphonostomatoida: Hatschekiidae) parasitic on fishes of New Caledonia, and a redescription of *H. cadenati* Nunes-Ruivo, 1954. *Zoosystema* 2013, 35(3): 377-413.

LEONARDO, J. M. L. O; PEREIRA, J. V; KRAJEVIESKI, M. E. Ocorrência de ectoparasitas e estacionalidade em alevinos de Tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) após a reversão sexual, na região noroeste do Paraná. *Iniciação Científica. CESUMAR* 2006; 8(2): 185-191.

LI, L; DU, L-Q; XU, Z; GUO, Y-N; WANG, S-X; ZHANG, L-P. Morphological variability and molecular characterisation of *Dichelyne* (*Cucullanellus*) *pleuronectidis* (Yamaguti, 1935) (Ascaridida: Cucullanidae) from the flatfish *Pleuronichthys cornutus* (Temminck & Schlegel) (Pleuronectiformes: Pleuronectidae) in the East China Sea. *Syst Parasitol* (2014) 87:87–98. (a)

LI, L; LIU, YY; ZHANG, LP. 2012. Morphological and molecular evidence for a new species of the genus *Raphidascaris* (Nematoda: Anisakidae) from marine fishes from the South China Sea. *Parasitol Reserach* 2012, 110: 1473–1479.

LI, L; LIU, YY; ZHANG, LP. Morphological and molecular identification of *Hysterothylacium longilabrum* sp. nov. (Nematoda: Anisakidae) and larvae of different stages from marine fishes in the South China Sea. *Parasitol Research* 2012, 111: 767–777.

LI, L; XU, Z; ZHANG L-P. Morphological and molecular evidence for a new species of the genus *Dichelyne* Jaegerskiöld, 1902 (Ascaridida: Cucullanidae) from marine perciform fishes in the South China Sea. *Syst Parasitol* (2014) 89:107–116. (b)

LIMA, J.T.A.X.; CHELLAPPA, S.; THATCHER, V.E. *Livoneca redmanni* Leach (Isopoda, Cymothoidae) e *Rocinela signata* Schioedte & Meinert (Isopoda, Aegidae), ectoparasitos de *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavala-Camin (Osteichthyes, Scombridae) no Rio Grande do Norte, Brasil. *Rev Bras Zool*, 2005; 22: 1104-1108.

- LIZAMA, M. A. P; FERMANDES, E. S; ODA, F. H; MOREIRA, L. H. A; RIBEIRO, T. S. Parasitos como bioindicadores. In: PAVANELLI, G. C; TAKEMOTO, R. M; EIRAS, J. C. (Org). *Parasitologia de peixes de água doce do Brasil*. Maringá: Eduem, 2013. p. 115-134.
- LIZAMA, M. A.P; TAKEMOTO, R. M; PAVANELLI, G.C. Influence of host sex and age on infracommunities of metazoan parasites of *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) (Prochilodontidae) of the upper Paraná river floodplain, Brazil. *Parasite* 2005, 12: 299-304.
- LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing. New York: Wiley- Interscience Publications, 1988. 337p.
- LUQUE, J. L. Biologia, Epidemiologia e controle de parasitas de peixes. *Rev Bras Parasitol Vet* 2004; 13(1): 161-164.
- LUQUE, J. L.; FARFÁN, C. Copépodos de la Familia Lernaepodidae (Siphonostomatoida) parasitos de algunos peces de la Familia Sciaenidae (Teleostei) en el mar Peruano. *Parasitol al Día* 1990; 14: 63-6.
- LUQUE, J. L.; TAVARES, L. E. R. Checklist of Copepoda associated with fishes from Brazil. *Zootaxa* 2007, 1579(1): 1.
- LUQUE, J. L; ALVES, D. R. Ecologia das comunidades de metazoários parasitos, do xaréu, *Caranx hippos* (Linnaeus) e do xerelete, *Caranx tatus* Agassiz (Osteichthyes, Carangidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Zoo* 2001; 18(2): 399 – 410.
- LUQUE, J. L; ALVES, D. R. Ecologia das comunidades de metazoários parasitos, do xaréu, *Caranx hippos* (Linnaeus) e do xerelete, *Caranx tatus* Agassiz (Osteichthyes, Carangidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev bras Zool* 2001; 18(2): 399 – 410.
- LUQUE, J.; POULIN, R. Metazoan parasite species richness in Neotropical fishes: hotspots and the geography of biodiversity. *Parasitol* 2007, 134(6): 865-878.
- LUQUE, J.L., FELIZARDO, N.N. TAVARES L.E.R. Community ecology of the metazoan parasites of namorado sandperches, *Pseudopercis numida* Miranda-Ribeiro, 1903 and *P. semifasciata* Cuvier, 1829 (Perciformes: Pinguipedidae), from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Braz J Biol* 2008, 68(2): 269-278.
- LUQUE, J.L.; FELIZARDO, N.N.; TAVARES L.E.R. Community ecology of the metazoan parasites of namorado sandperches, *Pseudopercis numida* Miranda-Ribeiro, 1903 and *P. semifasciata* Cuvier, 1829 (Perciformes: Pinguipedidae), from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Braz J Biol* 2008, 68(2): 269-278.
- LUQUE, J.L.; VIEIRA, F.M.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J. C. Checklist of Crustacea parasitizing fishes from Brazil. *Check List* 2013, 9(6): 1449-1470.
- LUQUE, J; POULIN, R. Metazoan parasite species richness in Neotropical fishes: hotspots and the geography of biodiversity. *Parasitology* 2007, 134(6): 865-878.
- MADHAVI, R. *Didymozoid trematodes (including new genera and species) from marine fishes of the Waltair coast, Bay of Bengal*. *Systematic Parasitology* 1982, 4(2): 99–124.
- MADHAVI, R; RAM, B. K. S. Community structure of helminth parasites of the tuna, *Euthynnus affinis*, from the Visakhapatnam coast, Bay of Bengal. *J Helminthol* 2000, 74(04): 337–342.

MAGO G,Y; CHINCHILLA M, O; FUENTES, J, L. 2008. *Siphodera vinaledwardsii* (LINTON, 1901) LINTON, 1910 (DIGENEA: CRYPTOOGONIMIDAE) EN *Lutjanus mahogoni* (CUVIER, 1828) DE LA BAHÍA DE MOCHIMA, ESTADO SUCRE, VENEZUELA SABER. *Rev Multidiscipl Con Investig Universidad Oriente*, 20(1):9-42.

MAGURRAN, A. E. *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Princeton University Press, 1988. 179p.

MARQUES, L. C.; ALVES, D. R. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos do dourado, *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758, (Osteichthyes: Coryphaenidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Cader UniFOA* 2011, 6(16): 111-122.

MARTIN, S.B.; CUTMORE, S.C.; WARD, S.; CRIBB, T. H. An updated concept and revised composition for *Hamacreadium* Linton, 1910 (Opecoelidae: Plagioporinae) clarifies a previously obscured pattern of host-specificity among species. *Zootaxa* 2017, 4254(2): 151–187.

MCCOY, O. R. *Experimental Studies on Two Fish Trematodes of the Genus Hamacreadium (Family Allocreadiidae)*. *The J Parasitol* 1930, 17(1), 1.

MCCOY, O. R. *The Life-history of a Marine Trematode, Hamacreadium Mutabile Linton, 1910*. *Parasitol* 1929, 21(1-2), 220.

MENDONZA-GARFIAS, B.; PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G. Microcotilídeos (Monogenea: Microcotylidae) Parásitos de peces marinos de La Bahía de Chamela, Jalisco, México. *Anales Del instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México* 1998; 69, 139-153.

MENDOZA-FRANCO, E.F.; ROSADO, T.M.C.; DUARTE, A.A.D.; RODRÍGUEZ, R.E.R. Morphological and molecular (28S rRNA) data of monogeneans (Platyhelminthes) infecting the gill lamellae of marine fishes in the Campeche Bank, southwest Gulf of Mexico. *ZooKeys* 2018, 783: 125–161.

MENDOZA-GARFIAS, B.; GARCÍA-PRIETO, L.; LEÓN, G. P.-P. D. Checklist of the monogenea (Platyhelminthes) parasitic in mexican aquatic vertebrates. *Zoosystema*, 2017, 39(4), 501–598.

MENZIES, R. J.; KRUCZYNSKI, W. L. *Isopod Crustacea (exclusive of Epicaridea)*. Florida Department of Natural Resources, Marine Research Laboratory, (Memoirs of the Hourglass Cruises, VI-I), 1983; 126p.

MOLENTO, M.B.; ALMEIDA, J. C. R.; HAMANN, W.; BRAZ, F. S. F.; BIER, D.; VIEIRA, D. L. Análise do parasitismo por nematoides da família Anisakidae em peixes marinhos provenientes do litoral paranaense, Brasil. *Arch Vete Sci* 2017, 22(1): 64-70.

MONTES, M. M.; CASTRO-ROMERO, R.; MARTORELLI, S. R. Morphological identification and DNA barcoding of a new species of *Parabrachiella* (Siphonostomatoida: Lernaepodidae) with aspects of their intraspecific variation. *Acta Trop* 2017, 173, 34–44.

MONTOYA-MENDOZA, J.; CASTAÑEDA-CHÁVEZ, M. D. R.; LANGO-REYNOSO, F.; ROJAS-CASTAÑEDA, S. Helminth Parasites of Lane Snapper, *Lutjanus synagris* from Santiaguillo Reef, Veracruz, Mexico. *J Agricult Sci* 2016, 8(11): 81.

MONTOYA-MENDOZA, J.; JIMÉNEZ-BADILLO, L.; SALGADO-MALDONADO, G.; MENDOZA-FRANCO, E. F. Helminth Parasites of the Red Snapper, *Lutjanus campechanus*

(Perciformes: Lutjanidae) from the Reef Santiaguillo, Veracruz, Mexico. *J Parasitol* 2014, 100(6): 868-872. (b)

MONTOYA-MENDOZA, J.; JIMÉNEZ-BADILLO, M. L.; SALGADO-MALDONADO, G. Helminths of *Ocyurus chrysurus* from coastal reefs in Veracruz, Mexico. *Rev Mexic Biodiversidad* 2014, 85: 957-960. (a)

MONTOYA-MENDOZA, J; CASTAÑEDA-CHÁVEZ, M. R; LANGO-REYNOSO, F; ROJAS-CASTAÑEDA, S. Helminth Parasites of Lane Snapper, *Lutjanus synagris* from Santiaguillo Reef, Veracruz, Mexico. *J Agricult Sci* 2016, 8(11). 81-88.

MOON, S. Y. Redescription of *Parabrachiella bera* (Copepoda: Siphonostomatoida: Lernaepodidae) parasitic on *Parajulis poecilepterus* (Actinopterygii: Perciformes: Labridae) from Korea. *Fish Aquatic Sci* 2014, 17(1): 123-127.

MOON, S. Y.; KIM, I. H. Copepods of Hatschekiidae (Copepoda, Siphonostomatoida) New to Korean Fauna, with Description of a New Species. *Ocean Sci J* 2013, 48 (1): 19-34.

MORAIS, A. L. S; CARVALHO, M. M; CAVALCANTE, L. F. M; OLIVEIRA, M. R; CHELLAPPA, S. Características morfológicas do trato digestório de três espécies de peixes (Osteichthyes: Lutjanidae) das águas costeiras do Rio Grande do Norte, Brasil. *Biot Amazônica* 2014, 4(2): 51-54.

MORAND, S.; RIGBY, M. C. Cucullanin Nematodes from Coral Reef Fishes of French Polynesia, with a Description of *Cucullanus faliexae* n. sp. (Nematoda: Chitwoodchabaudiidae). *The J Parasitol* 1998, 84(6): 1213-1217.

MORAVEC, F.; LORBER, J.; KONEČNÝ, R. *Cucullanus maldivensis* n. sp. (Nematoda: Cucullanidae) and some other adult nematodes from marine fishes off the Maldiv Islands. *Syst Parasitol* 2008, 70(1): 61–69.

MORAVEC, F; JUSTINE, J. L. *Raphidascaris (Ichthyascaris) etelidis* n. sp. (Nematoda, Anisakidae), a new ascaridoid nematode from lutjanid fishes off New Caledonia. *Zoosystema* 2012, 34: 113-121.

MORAVEC, F; JUSTINE, J. L. Two anisakid nematodes from marine fishes off New Caledonia, including *Raphidascaris (Ichthyascaris) nemipteri* n. sp. from *Nemipterus furcosus*. *Syst Parasitol* 2005: 62, 101–110.

MORAVEC, F; JUSTINE, J-L. Cucullanid nematodes (Nematoda: Cucullanidae) from deep-sea marine fishes off New Caledonia, including *Dichelyne etelidis* n. sp. *Syst Parasitol* 2011, 78: 95–108.

MORAVEC, F; KHOSHEGHBAL, M; PAZOOKI, J. *Dichelyne (Dichelyne) spinigerus* sp. nov. (Nematoda: Cucullanidae) from the marine fish *Otolithes ruber* (Sciaenidae) off Iran and first description of the male of *Philometra otolithi* Moravec et Manoharan, 2013 (Nematoda: Philometridae). *A Parasitol* 2014, 59(2): 229–237.

MORAVEC, F; KOHN, A; FERNANDES, B.M.M. Nematode parasites of fishes of the Paraná River, Brazil. Part 2. Seuratoidea, Ascaridoidea, Habronematoidea and Acuarioidea. *F Parasitol* 1993, 40:115-134.

MORAVEC, F; TARASCHEWSKI, H; APPELHOFF, D; WEYL, O. A new species of *Hysterothylacium* (Nematoda: Anisakidae) from the giant mottled eel *Anguilla marmorata* in South Africa. *Helminthologia* 2012, 49(3): 174 – 180.

MORAVEC, FRANTIŠEK.; CHARO-KARISA, HARRISON.; JIRKŮ, MILOSLAV. Philometrids (Nematoda: Philometridae) from fishes of Lake Turkana, Kenya, including two new species of *Philometra* and erection of *Afrophilometra* gen. n. *F Parasitol* 2009, 56(1): 41–54.

MOREIRA, J., PASCHOAL, F., CEZAR, A.D. AND LUQUE, J.L., 2015. Community ecology of the metazoan parasites of Brazilian sardinella, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) (Actinopterygii: Clupeidae) from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Braz J Biol* 2015, 75(3): 736-741.

MORSY, K; BASHTAR, A. R; ABDEL-GHAFFAR, F; QURASHY, S. A; GHAMDI, A. A; MOSTAFA, N. First identification of four trypanorhynchid cestodes: *Callitetrarhynchus speciosus*, *Pseudogrillotia* sp. (Lacistorhynchidae), *Kotorella pronosoma* and *Nybelinia bisulcata* (Tentaculariidae) from Sparidae and Mullidae fish. *Parasitol Research* 2013; 112:2523–2532.

NABI, S; TANVEER, S; GANAIE, S. A; AHAD, S; NIYAZ, U; ABDULLAH, I. Acanthocephalan infestation in fishes –A review. *The J Zool Stud* 2015; 2(6): 32-37.

NEVES, D. N; Helminths parasites of fishes of importance hygienic sanitary. (DISSERTAÇÃO). Universidade Castelo Branco- UCB/BELÉM. 2009.

OLIVA, M. E.; LUQUE, J.L. Metazoan Parasite Infracommunities in Five Sciaenids from the Central Peruvian Coast. *Mem Instit Oswaldo Cruz* 1998, 93(2), 175-180.

OLIVEIRA, F. P. Taxonomia e novos registros de monogenea e copepoda parasitos de peixes Actinopterígeos (Osteichthyes) no Brasil (Tese). Universidade federal Rural do Rio de Janeiro. 2017.

ÖZEL, I; ÖKTENER, A; AKER, V.A Morphological Study (SEM) on a Parasitic Copepod: *Lernanthropus kroyeri* van Beneden, 1851. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi* 2004; 21(3-4): 335–337.

PALM, H.W. Fish parasites as biological indicators in a changing world: Can we monitor environmental impact and climate change? In: Mehlhorn, H. (Ed.) Progress in parasitology, *Parasitol Research Mono* 2011, 2: 223–250.

PALM, H.W. Trypanorhynch Cestodes of commercial fishes from northeast brazilian coastal waters. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1997, 92(1): 69-79.

PASCHOAL, F; VIEIRA, F. M, CEZAR, A. D; LUQUE, J. L. *Dichelyne* (*Cucullanellus*) *torquisti* n. sp. (Nematoda: Cucullanidae) from Corocoro Grunt, *Orthopristis ruber* (Cuvier, 1830) (Perciformes: Haemulidae) from Southeastern Brazil. *J. Parasitol* 2014, 100(2):215-220.

PAVANELLI, G. C; EIRAS, J. C; YAMAGUCHI, M. U; TAKEMOTO, R. M. (Org.) *Zoonoses Humanas Transmissíveis por Peixes no Brasil*. Maringá-Pr: UniCesumar, 2015. 145 p.

PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.C.; TAKEMOTO R.M. *Doenças de Peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento*. Maringá: Eduem, 2008; 333p.

PEREIRA JR, J; DA COSTA, M. A. S; VIANNA, R. T. Índices parasitológicos de cucullanidae (nematoda: seratoidea) em *micropogonias furnieri* (desmarest, 1823) no litoral do rio grande do Sul, brasil. *Atlântica* 2002, 24(2): 97-101.

PETRIC, M.; MLADINEO, I.; SIFNER, S.K. Insight into the Short-Finned Squid *Illex coindetii* (Cephalopoda: Ommastrephidae) Feeding Ecology: Is There a Link Between Helminth Parasites and Food Composition? *The J Parasitol* 2011; 97: 55-62.

- PETTER, A.-J., & LE BEL, J. Two new species in the genus *Cucullanus* (Nematoda – Cucullanidae) from the Australian region. *Memo Instit Oswaldo Cruz* 1992, 87(1): 201-206.
- PIASECKI, W.; MŁYNARCZYK, M.; HAYWARD, C. J. *Parabrachiella jarai* sp. nov. (Crustacea: Copepoda: Siphonostomatoida) parasitic on *Sillago sihama* (Actinopterygii: Perciformes: Sillaginidae). *Experiment Parasitol* 2010, 125(1): 55-62.
- PILLA, S; VANKARA, A.P; CHIKKAM, V. Copepod parasites of snappers, *Lutjanus* spp (Pisces, Lutjanidae) with description of a new caligid copepod, *Caligus rivulatus* sp nov (Copepoda, Caligidae) from Visakhapatnam coast, India. *Cibtech J Zool* 2012, 1(2): 16-24.
- PILLAI, N. K. Description of some species of *Brachiella* and *Clavellopsis* with comments on *Isobranchia* Heegaard. *Crustaceana* 1968, Supplement, 119-135.
- PIMENTEL, C. R., & JOYEUX, J.-C. Diet and food partitioning between juveniles of mutton *Lutjanus analis*, dog *Lutjanus jocu* and lane *Lutjanus synagris* snappers (Perciformes: Lutjanidae) in a mangrove-fringed estuarine environment. *J Fish Biol* 2010, 76(10), 2299–2317.
- POULIN, R. The evolution of monogenean diversity. *Inter J Parasit* 2002, 32(3): 245–254.
- PURIVIROJKUL, W.; AREECHON, N. A survey of parasitic copepods in marine fishes from the Gulf of Thailand, Chon Buri Province. *Agricult Nat Resour* 2008, 42(5): 40-48.
- REGO, A. A. *Rhadinorhynchus pristis* (Rudolphi, 1802) Acanthocephalan parasite of fishes, *Scomber scombrus* and *S. japonicus*: some observations on the scanning electron microscope. *Mem Instit Oswaldo Cruz* 1987, 82(2): 287-288.
- RIZWANA, A. G; GHAZI, R. R; KHATOON, N; BILQUEES, F. M. *Goezia argentimaculatii* sp. n. (Heterocheilidae) from fish *Lutjanus argentimaculatus* (Forsk, 1775) of Karachi coast. *Proceed Parasitol* 2000, 30: 33-40.
- ROHDE, K.; HAYWARD, C.; HEAP, M. Aspects of ecology of Metazoan ectoparasites of Marine Fishes. *International J Parasitol* 1995; 25(8): 945-970.
- SAAD, C. D. R.; VIEIRA, F. M.; LUQUE, J. L. Larvae of Anisakidae Skrjabin & Karokhin, 1945 (Nematoda, Ascaridoidea) in *Lophius gastrophysus* Miranda-Ribeiro, 1915 (Actinopterygii, Lophiidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Neotrop Helminthol* 2012; 6(2): 159-177.
- SAAD, C. D. R; LUQUE, J. L. Larvas de Anisakidae na musculatura do pargo, *Pagrus pagrus*, no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Parasitol Vet* 2009; 18(1): 71-73.
- SALGADO-MALDONADO, G. AND O. M. AMIN. *Acanthocephala of the Gulf of Mexico*. In: Felder, D.L. and D.K. Camp (eds.), *Gulf of Mexico—Origins, Waters, and Biota*. Biodiversity. Texas A&M University Press, College Station, Texas. 2009. pp. 539–552.
- SANCHES, E. G. Criação do vermelho-cioba (*Lutjanus analis*) submetido a diferentes dietas. *Rev Bioikos* 2011, 25(1): 33-40.
- SANIL, N. K., ASOKAN, P. K., JOHN, L., & VIJAYAN, K. K. Pathological manifestations of the acanthocephalan parasite, *Tenuiproboscis* sp. in the mangrove red snapper (*Lutjanus argentimaculatus*) (Forsskal, 1775), a candidate species for aquaculture from Southern India. *Aquaculture* 2011, 310(3-4), 259–266.

SANTOS, C. P; BORGES, J. N; FERNANDES, E. S; PIZANI, A. P. C. L. NEMATODA. In: PAVANELLI, G. C; TAKEMOTO, R. M; EIRAS, J. C. (Org). *Parasitologia de peixes de água doce do Brasil*. Maringá: Eduem 2013. p. 333 – 352.

SANTOS, C. P; GIBSON, D. I; TAVARES, L. E. R; LUQUE, J. L. Checklist of Acanthocephala associated with the fishes of Brazil. *Zootaxa* 2008, 1938: 1–22.

SANTOS, C. P; MORAVEC, F. *Goezia spinulosa* (Nematoda: Raphidascarididae), a pathogenic parasite of the *Arapaima gigas* (Osteichthyes). *F Parasitol* 2009, 56(1): 55–63.

SÃO CLEMENTE, S. C, UCHOA, C. M. A; SERRA FREIRE, N. M. Larvas de anisakídeos em *Pagrus pagrus* (L.) e seu controle através de baixas temperaturas. *Rev Bras Parasitol Vet* 1994; 1(1): 21-24.

SÃO CLEMENTE, S. C; KNOFF, M; PADOVANI, R. E. S; LIMA, F. C; GOMES, D. C. Cestóides Trypanorhyncha de Congro-rosa, *Genypterus brasiliensis* REGAN, 1903 comercializados nos municípios de Niterói e Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Parasitol Vet* 2004; 13(3): 97-102.

SCHAEFFNER BC, BEVERIDGE I. Description of a new Trypanorhynch species (Cestoda) from Indonesian Borneo, with the suppression of *Oncomegoides* and the erection of a new genus *Hispidorhynchus*. *J Parasitol* 2012; 98(2): 408-414.

SCHAEFFNER BC, BEVERIDGE I. The Trypanorhynch cestode fauna of Borneo. *Zootaxa* 2014; 3900 (1): 21-49.

SCHLACHER, T. A; MONDON, J. A; CONNOLLY; R. M. Estuarine fish health assessment: Evidence of waste water impacts based on nitrogen isotopes and histopathology. *Marine Pollution Bulletin* 2007; 54: 1762–1776.

SCHMIDT, G. D., & KUNTZ, R. E. Nematode parasites of Oceanica: V. Four new species from fishes of Palawan, P.I., with a proposal for *Oceanicucullanus* Gen.nov, *Parasitol* 1969, 59(02), 389 396.

SCHRAM, T. A.; ASPHOLM, P. E. Redescription of male *Hatschekia hippoglossi* (Guérinméneville, 1837) (Copepoda: Siphonostomatoida) and additional information on the female. *Sarsia* 1997, 82: 1-18.

SHAMSI, S; CHEN, Y; POUPA, A; GHADAM, M; JUSTINE, J.-L. Occurrence of anisakid parasites in marine fishes and whales off New Caledonia. *Parasitology Research* 2018; 117: 3195–3204.

SIDDIQI, A.; CABLE, R. 1960. Digenetic trematodes of marine fishes of Puerto Rico. *Scient. Surv. Porto Rico and Virgin Islands*. 17 (3): 257-369.

SILVA JÚNIOR, A. C. S. Parasitismo por cestóides da ordem Trypanorhyncha na musculatura de *Plagioscion squamosissimus* – Pescada branca (Perciforme: Sciaenidae), comercializados em Macapá, AP. *Ciênc Ani Bras* 2010; 11(3): 737-742.

SILVA, E. S; SOUZA-FILHO, J. F. Species of *Excorallana* (Isopoda, Corallanidae) from northern and northeastern Brazil, with description of a new species, *Excorallana lemoscastroi* sp. nov. *Nauplius*, 2017; 25.

SMALES, L. R. *Micracanthorhynchina* and *Serrasentis* (Acanthocephala: Rhadinorhynchidae) From Australian Fishes, with the Description of A New Species. *Transact Roy Societ South Australia* 2014, 138(1), 92–97. (a)

SMALES, L. R. New Species of *Gorgorhynchoides* (Acanthocephala: Isthmosacanthidae) from Australian Fish (Carangidae) with a Key to the Species of the Genus. *Comparat Parasitol* 2014, 81(2):240-247. (b)

SOOTA TD.; DEY SARKAR, SR. On three species of the nematode genus *Cucullanus* Mueller 1777, and a note on *Lappetascaris lutjani* Rasheed, 1965, from Indian marine fishes. *Zool Surv India* 1980, 76: 1-6.

SOUZA, M.E; CARDOSO, E.O; LEAL, L.A; LIMA, T.M.P; TOLEDO, R.C.C. Anisakidose humana: zoonose com risco potencial para consumidores de pescado cru. *Vet Zootec* 2016, 23(1): 25-37.

SUÁREZ-MORALES, E.; HO, J. *Lernaeolophus sultanus* (Nordmann, 1864)(Copepoda), a parasite of *Lutjanus campechanus* (Poey) in the Gulf of Mexico. *Bullet marine sci* 1994, 55(1), 246-248.

TAVARES, L. E. R; SAAD, C. D. R. CEPEDA, P. B. LUQUE, J. L. Larvals of *Terranova* sp. (Nematoda: Anisakidae) Parasitic in *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes: Sciaenidae) from Araguaia river, State of Tocantins, Brasil. *Rev Bras Parasitol Vet* 2007,16(2): 110-115.

TAVARES, L.E.R.; BICUDO, A.J.A; LUQUE, J.L. Metazoan parasites of needlefish *Tylosurus acus* (Lacépède, 1803) (Osteichthyes: Belonidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Bras parasitol Vet* 2004, 13, 1, 36-40. (b)

TAVARES, L.E.R.; LUQUE, J.L. Community ecology of the metazoan parasites of white sea catfish, *Netuma barba* (Osteichthyes: Ariidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Braz J Biol* 2004, 64(1): 169-176.

TAVARES, L.E.R.; LUQUE, J.L.; BICUDO, A.J.A. Community ecology of metazoan parasites of the anchovy *Anchoa tricolor* (Osteichthyes: Engraulidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Braz J Biol* 2005, 65(3): 533-540.

TAVARES, L.E.R.; LUQUE, J.L.; BICUDO, A.J.A. Metazoan parasites of brazilian menhaden *Brevoortia aurea* (spix & agassiz, 1829) (Osteichthyes: Clupeidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Braz J Biol* 2004, 64(3): 553-554. (a)

TAVARES, L.E.R; LUQUE, J.L. Community ecology of the metazoan parasites of white sea catfish, *Netuma barba* (Osteichthyes: Ariidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Braz J Biol* 2004, 64(1): 169-176. (b)

THATCHER V. E. *Amazon fish parasites*. 2. ed. Sofia, Moscow: Pensoft Publishers; 2006. 508p.

THATCHER, V.E.; SILVA, J.L.; JOST, G.F.; SOUZA-CONCEIÇÃO, J.M. Comparative morphology of *Cymothoa* spp. (Isopoda, Cymothoidae) from Brazilian fishes, with the description of *Cymothoa catarinensis* sp. nov. and redescriptions of *C. excisa* Perty and *C. oestrum* (Linnaeus). *Rev Bras Zoo*, 2003; 20: 541-552.

TIMI, J. T., & LANFRANCHI, A. L. A new species of *Cucullanus* (Nematoda: Cucullanidae) parasitizing *Conger Orbignianus* (pisces: congridae) from argentinean waters. *J Parasitol* 2006, 92(1), 151–154.

TIMI, J. T.; LANFRANCHI, A. L.; TAVARES, L. E. R.; LUQUE, J. L. A new species of *Dichelyne* (Nematoda, Cucullanidae) parasitizing sciaenid fishes from off the South American Atlantic coast. *Acta Parasitol*, 2009, 54(1), 45–52.

TRAVASSOS, L. *Serrasentis sagittifer* (Linton, 1889) (Acanthocephala). *Mem Instit Oswaldo Cruz* 1966, 64: 1–10.

UYENO, D.; ALI, A. H. Parasitic copepods from two species of commercial fishes collected off Iraq, with description of *Hatschekia shari* n. sp. *Syst Parasit* 2013, 86: 301–312.

UYENO, D.; NAGASAWA, K. A. A New species of parasitic copepod of the genus *Hatschekia* Poche, 1902 (Siphonostomatoida: Hatschekiidae) from filefishes (Pisces: Tetraodontiformes: Monacanthidae) from off Okinawa, Japan. *Systemat Parasitol* 2010, 76: 53–58. (b)

UYENO, D.; NAGASAWA, K. A. The Copepod Genus *Hatschekia* Poche, 1902 (Siphonostomatoida: Hatschekiidae) From Triggerfishes (Pisces: Tetraodontiformes: Balistidae) From Off The Ryukyu Islands, Japan, With Descriptions Of Eleven New Species. *Zootaxa* 2010, 2478: 1-40. (c)

UYENO, D.; NAGASAWA, K. The genus *Hatschekia* (Copepoda: Hatschekiidae) from pufferfishes (Tetraodontiformes: Tetraodontidae) off the Ryukyu Islands, Japan, with descriptions of four new species and a redescription of *H. pholas*. *F Parasitol* 2013, 60 (1): 61–74.

UYENO, D.; NAGASAWA, K. Three new species of *Hatschekia* Poche, 1902 (Copepoda: Siphonostomatoida: Hatschekiidae) parasitic on *Abalistes filamentosus* (Pisces: Tetraodontiformes: Balistidae) from off Okinawa, Japan. *Systemat Parasitol* 2009, 74: 225–237. (a)

UYENO, D.; NAGASAWA, K. Three new species of *Hatschekia* Poche, 1902 (Copepoda: Siphonostomatoida: Hatschekiidae) parasitic on boxfishes (Pisces: Tetraodontiformes: Aracanidae and Ostraciidae) in Japanese Waters. *Systemat Parasitol* 2010, 75: 147–158. (a)

UYENO, D.; NAGASAWA, K. Redescription of four species of *Hatschekia* (Copepoda: Siphonostomatoida: Hatschekiidae) parasitic on tetraodontiform fishes from Japan, *Zootaxa*, 2009 2110: 1–21. (b)

VASCONCELOS, H. C. G. Crustáceos Ectoparasitos de Seis Espécies de Peixes do Reservatório Coaracy Nunes, Estado Amapá, Brasil. (Dissertação): Macapá: Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). 2014.

VÉLEZ, Imelda. Sobre la fauna de tremátodos en peces marinos de la familia Lutjanidae en el Mar Caribe. *Actualid Biol* 1987, 16(61): 70-84.

VICENTE, J. J.; PINTO, R. M. Nematóides do Brasil. Nematóides de peixes Atualização: 1985-1998. *Rev Bras Zoo* 1999, 16(3): 561 – 610.

VIDAL-MARTÍNEZ VM, TORRES-IRINEO E, ROMERO D, BOUCHOT GG, MARTÍNEZ-MEYER E, VALDÉS-LOZANO D, MACEDO MLA. Environmental and anthropogenic factors affecting the probability of occurrence of *Oncomegas wagneri* (Cestoda: Trypanorhyncha) in the southern Gulf of Mexico. *Parasit Vectors* 2015; 8(609).

VIEIRA, F. M.; PEREIRA, F. B.; PANTOJA, C.; SOARES, I. A.; PEREIRA, A. N.; TIMI, J. T.; SCHOLZ, T.; LUQUE, J. L. A survey of nematodes of the genus *Cucullanus* Müller,

1777 (Nematoda, Seuratoidea) parasitic in marine fishes off Brazil, including description of three new species. *Zootaxa* 2015, 4039(2), 289-311.

VITAL, J. F. Diversidade de parasitas de *Pygocentrus nattereri* (KNER, 1858) (CHARACIFORMES: CHARACIDAE) durante o ciclo hidrológico em um lago de Várzea e seu potencial como indicadora da qualidade ambiental. (Dissertação) - (Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio INPA/UFAM). 2008.

WEINSTEIN, M.P.; HECK, K.L. *Biology and host-parasite relationships of Cymothoa excisa (Isopoda, Cymothoidae) with three species of snappers (Lutjanidae) on the Caribbean coast of Panama. Fishery Bulletin*, 1977; 75: 875–877.

WHITTINGTON, I. D.; CRIBB, B. W.; HAMWOOD, T. E.; HALLIDAY, J. A. Host-specificity of monogenean (platyhelminth) parasites: a role for anterior adhesive areas?. *Intert J Parasitol* 2000; 30: 305-320.

WILLIAMS, M; HERNANDEZ-JOVER, M; SHAMSI, S. Fish substitutions which may increase human health risks from zoonotic seafood borne parasites: A review. *Food Control* 2020; 118: 107429.

WILSON, C. B. Crustacean parasites of West Indian fishes and land crabs. *Proceedings of the United States National Museum* 1913, 44: 189-277.

XU, Z.; CHEN, H.-X.; JU, H.-D.; & LI, L.. Morphological and molecular characterization of *Cucullanus bourdini* Petter et Le Bel, 1992 (Ascaridida: Cucullanidae) from the yellowback fusilier *Caesio xanthonota* Bleeker (Perciformes: Caesionidae). *Act Parasitol* 2017, 62(1).

XU, Z; LI, L; ZHANG, L.P. *Hysterothylacium gibsoni* sp. nov. and *H. tetrapteri* (Bruce et Cannon, 1989) (Nematoda: Ascaridida) from the Chinese marine fishes. *A Parasitol* 2014, 59(2): 323–330.

XU, Z; ZHANG, L.P; LIU, B.C; LI, L. Morphological and molecular characterization of *Raphidascaris (Ichthyascaris) lophii* (Wu, 1949) (Nematoda, Anisakidae) from marine fishes from China, with a key to the species of the subgenus *Ichthyascaris*. *A Parasitol* 2012, 57(3): 316-322.

YOOYEN, T.; MORAVEC, F., & WONGSAWAD, C. Two new species of *Cucullanus* Müller, 1777 (Nematoda: Cucullanidae) from marine fishes off Thailand. *Syst Parasitol* 2011, 78(2), 139–149.

YOOYEN, T; MORAVEC, F; WONGSAWAD, C. *Raphidascaris (Ichthyascaris) arii* sp. n. (Nematoda: Anisakidae), a new ascaridoid nematode from marine catfishes in the Gulf of Thailand. *Helminthologia* 2011, 48 (4): 262 – 267.

YOUSUF, F; KHURSHID, S. Length-weight relationship and relative conditions factor for the half beak *Hemiramphus far* Forsskal, 1775 from the Karachi coast. *Univ. j. zool.* 2008; 27: 103-104.

Occurrence of larvae of trypanorhynch cestodes in snappers (Lutjanidae) from northeast Brazil

Ocorrência de larvas de cestodas trypanorhyncha em vermelhas (Lutjanidae) do nordeste do Brasil

André Mota Alves^{1*}; Geza Thais Rangel e Souza²; Ricardo Massato Takemoto³; Luiz Eduardo Roland Tavares⁴; Cláudia Moura de Melo¹; Rubens Riscala Madi¹; Verónica de Lourdes Sierpe Jeraldo¹

¹ Laboratório de Biologia Tropical, Instituto de Tecnologia e Pesquisa – ITP, Universidade Tiradentes – UNIT, Aracaju, SE, Brasil

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, Avaré, SP, Brasil

³ Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura, Laboratório de Ictioparasitologia, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá, PR, Brasil

⁴ Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande, MS, Brasil

Received January 9, 2018

Accepted January 29, 2018



Anisakidae Skrjabin & Karokhin, 1945 and Raphidascarididae Hartwich, 1954 nematodes in lutjanidae (pisces: perciformes) from the Brazilian Northeast Coast

A. M. Alves^{a}* , *G. T. R. Souza^b* , *R. M. Takemoto^c* , *C. M. Melo^a* , *R. R. Madi^a*
and *V. L. S. Jeraldo^a*

^aLaboratório de Biologia Tropical e Laboratório de Doenças Infecciosas e Parasitárias, Instituto de Tecnologia e Pesquisa – ITP, Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente, Universidade Tiradentes – UNIT, Av. Murilo Dantas, 300, Farolândia, CEP 49032-490, Aracaju, SE, Brasil

^bInstituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, Campus Avaré, Av. Prof. Célso Ferreira da Silva, Jardim Europa II, CEP 18707-150, Avaré, São Paulo, SP, Brasil

^cUniversidade Estadual de Maringá – UEM, Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura – Nupelia, Av. Colombo, 5790, Vila Esperança, CEP 87020-900, Maringá, PR, Brasil.

*e-mail: andremta@outlook.com

Received: January 18, 2018 – Accepted: August 21, 2018 – Distributed: February 28, 2020

(With 5 figures)

Research Article

Occurrence of Isopods in Two Species of Snappers (Lutjanidae) from Northeast Brazil

André M. Alves ¹, **Marina G. Leonardo**,¹ **Geza T. R. Souza**,²
Ricardo M. Takemoto,³ **Flávia S. de Lima**,³ **Luiz E. R. Tavares**,⁴ **Cláudia M. Melo** ¹,
Rubens R. Madi ¹ and **Verónica L. S. Jeraldo** ¹

¹Laboratório de Biologia Tropical, Instituto de Tecnologia e Pesquisa, Universidade Tiradentes, Aracaju, Sergipe, Brazil

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Avaré, São Paulo, Brazil

³Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura, Laboratório de Ictioparasitologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brazil

⁴Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil

Correspondence should be addressed to André M. Alves; andremta@outlook.com

Received 1 November 2018; Accepted 27 March 2019; Published 2 May 2019

Academic Editor: D. S. Lindsay

Anexo IV



Anais da Academia Brasileira de Ciências (2019) 91(4): e20190544
(Annals of the Brazilian Academy of Sciences)
Printed version ISSN 0001-3765 / Online version ISSN 1678-2690
<http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201920190544>
www.scielo.br/aabc | www.fb.com/aabcjournal

First record of *Dichelyne (Dichelyne) bonacii* (Nematoda, Cucullanidae) parasitizing the intestine of two species of lutjanid fish (Perciformes, Lutjanidae) on the northeast Brazilian coast

ANDRÉ M. ALVES¹, TAÍSSA A.S. CALASSANS², JANAÍNA F. FREIRE¹, GEZA T.R. E SOUZA³, RICARDO M. TAKEMOTO⁴, CLAUDIA M. DE MELO², VERÔNICA L.S. JERALDO² and RUBENS R. MADI¹

¹Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente, Laboratório de Biologia Tropical, Instituto de Tecnologia e Pesquisa, Universidade Tiradentes, Av. Murilo Dantas, 300, 49032-490 Aracaju, SE, Brazil

²Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente, Laboratório de Doenças Infecciosas e Parasitárias, Instituto de Tecnologia e Pesquisa, Universidade Tiradentes, Av. Murilo Dantas, 300, 49032-490 Aracaju, SE, Brazil

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Av. Prof. Célso Ferreira da Silva, Jardim Europa II, Avaré, 18707-150 São Paulo, SP, Brazil

⁴Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura, Laboratório de Ictioparasitologia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790 - Vila Esperança, 87020-900 Maringá, PR, Brazil

Manuscript received on May 15, 2019; accepted for publication on August 15, 2019