INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CAMPUS PIÚMA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

PAULA ZAMBE AZEVEDO

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DOS PARASITOS DE OCORRÊNCIA EM PESCADO NO LITORAL SUL DO ESPÍRITO SANTO

Piúma
2019

PAULA ZAMBE AZEVEDO

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DOS PARASITOS DE OCORRÊNCIA EM PESCADO NO LITORAL SUL DO ESPÍRITO SANTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenadoria do Curso de Engenharia de Pesca do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel Domingos Carvalho

Piúma

2019

Dados internacionais de catalogação na publicação (CIP)
Bibliotecária responsável Maria de Lourdes Cardoso CRB-6/3242

A994l Azevedo, Paula Zambe, 1995 -

Levatamento preliminar dos parasitos de ocorrência em pescado no litoral sul do Espírito Santo / Paula Zambe Azevedo. -- 2019.

74 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Gabriel Domingos Carvalho

Monografia (graduação) - Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Piúma, Coordenadoria de Curso Superior de Engenharia de Pesca, 2019.

1. Peixes marinhos – Parasitos – Espírito Santo. 2. Peixes – parasitos – Espírito Santo. 3. Pescados – Espírito Santo . I. Carvalho, Gabriel Domingos. II. Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Piúma. III. Título.

CDD: 597.098152

PAULA ZAMBE AZEVEDO

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DOS PARASITOS DE OCORRÊNCIA EM PESCADO NO LITORAL SUL DO ESPÍRITO SANTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenadoria do Curso de Engenharia de Pesca do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Pesca.

Aprovada em 04 de julho de 2019.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Gabriel Domingos Carvalho
Instituto Federal do Espírito Santo
Orientador

Profª. Drª. Dayse Aline Silva Bartolomeu de Oliveira
Instituto Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Henrique David Lavander
Instituto Federal do Espírito Santo

Piúma
2019

AGRADECIMENTOS

Em todas as etapas da minha vida, tenho muito a agradecer às pessoas que vem contribuindo para minha formação acadêmica, profissional e pessoal.

Primeiramente agradeço a Deus que em sua infinita bondade e misericórdia tanto me sustentou até aqui. Por nunca me abandonar e sempre me ajudar nos momentos difíceis, por sua graça e por tanta benção.

A minha mãe Elizete Zambe, por ser minha luz, minha fonte, meu porto, meu refúgio e por nunca soltar da minha mão em nenhum momento da minha vida. Por sempre impulsionar meus sonhos e acreditar em mim. Nada será suficiente para agradecer tudo que fez e faz. Isso tudo é por você e pra você!

As minhas tias Eliana Zambe, Elizabeth Zambe e Katia Zambe, agradeço por todo apoio e base, que mesmo sem saber ou intencionalmente, ajudaram-me a permanecer até aqui.

Aos meus amigos, minha família que fiz nesta Instituição, minha turma 2013.2, em especial a Betsy Gois, Carolina Moreira, Dayvison Mendes, Mariana Lugon, Leandro Presenza e Rosali Cavaline. Só a gente sabe o quanto nos ajudamos, as alegrias, dificuldades passadas e todas às vitórias que aqui conquistamos. O meu muito, muito, muito obrigada, obviamente não seria possível sem vocês.

Agradeço ao meu orientador, Gabriel Carvalho, por ser um espelho profissional e humano a ser seguido, por toda atenção, paciência e dedicação para comigo neste processo. A ele minha total admiração, respeito e o meu muito obrigada, que ainda é pouco!

Agradeço também aos peixeiros e donos de peixaria que se dispuseram a ajudar e foram de extrema importância para o início e conclusão deste projeto, muito obrigada de coração.

Meus agradecimentos ao Instituto Federal do Espírito Santo, ao Campus Piúma por me fornecer suporte e conhecimento durante esses anos através de seus excelentes profissionais e servidores.

Concluo esta etapa levando grandes amigos, lembranças e saudades. Serei eternamente grata a todos que participaram de todo esse processo.

Dedico este trabalho a minha mãe, Elizete, por ser minha vida, maior referência, incentivadora, apoiadora e amiga.

“Penso que cumprir a vida seja simplesmente compreender a marcha e ir tocando em frente... Cada um de nós compõe a sua história, cada ser em si carrega o dom de ser capaz. E ser feliz.”

(Almir Sater e Renato Teixeira)

RESUMO

Os peixes são animais que apresentam altos índices de fauna parasitária, sendo este um ponto crítico de controle devido aos riscos que eles podem gerar na saúde animal ou na população consumidora. O litoral sul do Espírito Santo é uma região voltada a pesca artesanal, e por não haver registros de dados oficiais sobre esta temática, a identificação e o levantamento de parasitos do pescado desta região é de extrema relevância. Desta forma, objetivou-se realizar a identificação dos parasitos de ocorrência nas peixarias, portos e indústrias da região. Foram realizadas visitas semanais aos estabelecimentos, para a coleta dos parasitos, registrados em formulário próprio (espécies de peixes hospedeiros, tipo de parasito, sítio anatômico, origem dos peixes, etc). Os parasitos coletados foram acondicionados em frascos plásticos, cobertos solução fixadora de álcool etílico 70º INPM). Por conseguinte, foram encaminhados ao laboratório de microscopia para identificação morfológica, com o auxílio de lupa estereoscópica para observação dos detalhes anatômicos, como cabeça, cauda, vista dorsal e ventral. Foram coletadas 21 amostras de ectoparasitos, todos crustáceos, sendo 3 amostras identificadas como espécimes pertencentes à Classe Copepoda e 18 amostras da Classe Malacostraca, Ordem Isopoda. Observou-se uma preferência dos isópodes pelo o parasitismo nas brânquias e boca e, dos copépodas pelo tegumento, devido ao benefício do aporte sanguíneo e acúmulo de detritos que lhes servem de alimento. Foram encontradas 5 espécies diferentes de ectoparasitos em 21 espécimes de hospedeiros distintos, sendo a maioria isópodes dos gêneros *Eurydice*, *Nerocila* e *Rocinela*; e, copépodes das espécies *Lernaeenicus longiventris* e *Pennella sagitta*. Os espécimes de isópodes identificados (*Eurydice* sp*., Nerocila armata*, *Nerocila fluviatilis* e *Rocinela signata*) remetem a novos registros em 15 espécies de peixes de importância comercial na região. Faz-se necessário a realização de mais trabalhos científicos para a identificação dos parasitos de peixes marinhos, contendo dados e informações que facilitem a identificação dos espécimes e que elucidem a relação parasito-hospedeiro, especificamente no litoral capixaba.

Palavras-chave: Ectoparasitos. Peixes marinhos. Qualidade do pescado.

ABSTRACT

Fish are animals that have high levels of parasitic fauna, which is a critical point of control due to the risks that they can cause in the animal health or in the consuming population. The southern coast of Espírito Santo State is a region dedicated to artisanal fishing and because there are no official data about this subject, the identification and survey of fish parasites in this region is extremely relevant. Thus, the objective of this study was to identify the parasites that occurring in fishmongers, ports and industries of the region. Weekly visits were made to the establishments to collect the parasites, registered in an own form (host fish species, parasite type, anatomical site, fish origin). The collected parasites were placed in plastic bottles, covered with 70º INPM ethyl alcohol fixative solution). Consequently, they were referred to the microscopy laboratory for morphological identification, with the aid of a stereoscopic magnifying glass to observe anatomical details such as head, tail, dorsal and ventral view. Twenty-one ectoparasite samples were collected, all crustacean, being three samples identified as specimens belonging to the Copepoda Class and 18 samples from the Malacostraca Class, Order Isopoda. Were observed a preference of isopods for the parasitism in the gills and mouth, and copepods for the integument, due to the benefit of blood supply and accumulation of debris that serve as food. Five different species of ectoparasites were found in 21 different host specimens, most of them isopods of the genera *Eurydice*, *Nerocila* and *Rocinela*; and copepods of the species *Lernaeenicus longiventris* and *Pennella sagitta*. The identified isopod specimens (*Eurydice* sp., *Nerocila armata*, *Nerocila fluviatilis* and *Rocinela signata*) refer to new registers in 15 fish species of commercial importance in the region. Scientific works are needed to identify the marine fish parasites, with data and information that facilitate the identification of specimens and elucidate the parasite-host relationship, specifically in the coast of Espírito Santo.

Keywords: Ectoparasites. Fish quality. Marine fish.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
2 OBJETIVOS 13
2.1 OBJETIVO GERAL 13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 14
3.1 DADOS DA COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES 14
3.2 PARASITOS EM PEIXES 16
3.3 ECTOPARASITOS 17
3.3.1 Monogenéticos 18
3.3.2 Crustáceos parasitos 19
3.3.3 Protozoários 22
3.4 ENDOPARASITOS 22
3.4.1 Nematódeos 22
3.4.2 Myxozoa 23
3.4.3 Acantocéfalos 24
3.4.4 Cestodos 25
3.4.5 Digenéticos (Tremátodas) 26
3.5 INFECÇÕES PARASITÁRIAS E RISCOS POTENCIAIS 26
3.6 MEDIDAS DE CONTROLE DOS PARASITOS EM PESCADO 31
4 MATERIAL E MÉTODOS 35
4.1 LOCAL DA PESQUISA 35
4.2 TIPO DE PESQUISA 35
4.2.1 Amostragem 36
4.3 COLETA DE DADOS 36
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 39
5.1. COLETAS DE PARASITOS 39
5.2. COLETAS DE ECTOPARASITOS 40
5.2.1 *Nerocila* sp. 44
5.2.2 *Rocinela signata* 48
5.2.3 *Eurydice* sp. 51
5.2.4 *Pennella sagitta* 55
5.2.5 *Lernaeenicus longiventris* 58
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 62
7 REFERÊNCIAS 63

1 INTRODUÇÃO

Existe uma abundância de fauna parasitária, onde o parasito possui uma distribuição espacial significativa na epidemiologia das doenças parasitárias (ANDERSON e GORDON, 1982). Parasitos e patógenos possuem uma relação de equilíbrio não somente com a flora, mas também com a fauna, em específico com peixes, podendo esse equilíbrio se romper através de alterações ecológicas, como o aumento de concentrações de substâncias tóxicas, a exemplo do gás carbônico (CO_2). Quando se tem um crescimento desalinhado de parasitos, este efeito pode estar coligado também a qualidade da água, propiciando na manifestação de doenças e parasitoses no pescado (KUBITZA e KUBITZA, 2004).

Os peixes são os vertebrados que apresentam os maiores índices de infestação por parasitos, isto por conta das peculiaridades do seu habitat, que facilita na propagação, reprodução e complementação do seu ciclo de vida dos parasitos, além dos fatores relevantes para a sobrevivência de cada grupo parasitário (MALTA, 1984).

O Brasil se destaca na produção mundial de alimentos de origem animal e, cada vez mais os mercados consumidores buscam alimentos seguros e inócuos para a saúde (ROSSI et al., 2014). A análise de perigos por parte dos parasitos, abrange a espécie do pescado, a forma de apresentação, o tipo de processamento, o método de conservação e a intenção de consumo deste pescado como determinante na definição do ponto crítico de controle e a etapa onde será aplicado (BRASIL, 2017a).

A identificação das espécies de peixes alvo de parasitos é um ponto crítico de controle e depende de uma análise deste perigo que é fundamentado cientificamente (BRASIL, 2018). Ferreira et al. (2006) avaliaram a importância de parasitos da Ordem Trypanorhyncha na inspeção de pescado, concluíram que os inspetores sanitários devem estar alertas quanto à presença destes parasitos.

Os parasitos de peixes abrangem uma grande fonte de pesquisas, sendo de suma importância, pois além de se obter conhecimento sobre as espécies de peixes, relacionam-se a problemas de Saúde Pública (zoonoses), colocando em risco a saúde de seus consumidores, podendo causar danos econômicos no setor aquícola, isto caso haja um manejo inadequado, por divergências de habitat que não é de seu natural, além de serem utilizados como marcadores biológicos e indicadores de nível de poluição (FERNANDES, 2003). A ocorrência de parasitos na musculatura do

pescado afeta diretamente na atividade econômica, além de possuir um risco zoonótico, principalmente se tratando do consumo de peixe cru ou malcozidos.

Os parasitos de peixes são abundantes, diversificados e com uma vasta distribuição geográfica. Um grande número de parasitos de peixes pode provocar zoonoses, por vezes com consequências graves, os quais são particularmente abundantes nos países em que o hábito de consumo de peixe cru é mais comum (EIRAS; VELLOSO; PEREIRA JR, 2017). A presença de parasitos com potencial zoonótico é um fato real nos peixes consumidos no Brasil e, se não forem tomadas as devidas providências no sentido de prevenir este tipo de enfermidade, a população está exposta aos riscos severos (FERREIRA, 2013). É fundamental a prevenção das zoonoses, as quais podem ser transmitidas através dos alimentos de origem animal, que muitas vezes são consumidos sem o devido preparo ou por populações mais vulneráveis (ROSSI et al., 2014).

A literatura científica nacional e internacional aborda a relevância sobre a ocorrência de parasitos em pescado de interesse comercial (BRASIL, 2018). Há um considerável quantitativo de pesquisas relacionadas a parasitos de peixes marinhos e de água salobra na América do Sul, como os estudos realizados por Alves et al. (2019), Guimarães et al. (2018), Eiras, Velloso e Pereira Jr (2017), Ferreira (2013), Luque et al. (2013), Nicolai (2008), Knoff et al. (2007), Bunkley-Williams, Williams Jr e Bashirullah (2006), De Lima, Chellappa e Thatcher (2005), Kubitza e Kubitza (2004), Fonsêca, Paranaguá e Amado (2000), Rego, Chubb e Pavanelli (1999), Boxshall e Montú (1997), Knoff e Boeger (1994), Causey (1960), Moreira (1972a, 1972b, 1977, 1978). Contudo, muitos dados ainda estão dispersos, causando certa dificuldade a quem queira desenvolver atividades na área, a saber em qual grupo taxonômico determinados parasitos pertencem (EIRAS; VELLOSO; PEREIRA JR, 2017).

A maioria dos locais de processamento do pescado não dispõe de laboratório para análise de infestações por parasitos, nem detêm de conhecimento técnico suficiente para identificação das espécies dos parasitos encontrados. Dessa forma, este trabalho tem como temática principal a identificação dos parasitos de ocorrência nas peixarias de Piúma e em portos e indústrias do litoral sul do Espírito Santo. A identificação e o levantamento de parasitos ocorrentes no pescado no litoral sul capixaba é de extrema relevância devido a exposição da população desta região, uma vez que a pesca é uma atividade econômica predominante e, pelo fato de não haver registros de dados oficiais sobre esta temática na referida região.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar os parasitos de peixes marinhos que ocorrem nos estabelecimentos que trabalham diretamente com o pescado no litoral sul do Estado do Espírito Santo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Identificar e catalogar os espécimes de parasitos ocorrentes nos peixes comercializados nas peixarias do município de Piúma/ES;
b) Identificar e catalogar os espécimes de parasitos ocorrentes nos peixes processados nas indústrias de processamento de pescado na região sul do ES;
c) Identificar e catalogar os espécimes de parasitos ocorrentes nos peixes desembarcados nos portos da região sul do ES;
d) Registrar informações sobre a ocorrência de agentes parasitários ocorrentes no litoral sul capixaba.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 DADOS DA COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES

Assim como o aumento da produtividade pesqueira, o consumo de pescado vem aumentando mundialmente por decorrer dos anos. A venda mundial da produção pesqueira e aquícola em 2016 gerou um valor estimado em US$ 362 bilhões. Tratando-se da captura de peixes provenientes da pesca extrativista, 79,3 milhões de toneladas foram capturados mundialmente no mesmo ano. O Brasil encontra-se na estimativa da FAO como 13º no ranking dos países produtores (FAO, 2018).

O Boletim Estatístico da Pesca do Espírito Santo (2011) corrobora que o Estado do Espírito Santo agrega uma produção estimada de 12.349 toneladas de pescado decorrentes da pesca marinha extrativa. Sendo os pontos com altos volumes de desembarque pesqueiro localizados nos municípios de Conceição da Barra, Aracruz, Guarapari, Vitória, Anchieta, Piúma, Itapemirim, Marataízes e Vila Velha (UFES, 2013). O estado do Espírito Santo possui 5% da costa brasileira e apresenta significativa representatividade de ecossistemas costeiros (INCAPER, 2015). No Espírito Santo há basicamente duas categorias de pesca de emalhe: a oceânica (pouco praticada, ocorrendo em zonas mais afastadas da costa) e a costeira (praticada ao longo de toda a costa capixaba sem controle) (IBAMA, 2006).

No estado do Espírito Santo, de uma forma geral, a atividade pesqueira é desenvolvida com a ausência de informações ecológicas e biológicas, o que impede a implementação de qualquer manejo e aplicação de medidas preservativas para esses ambientes. Soma-se esse fato aos impactos ambientais ocasionados nas ilhas costeiras, que podem influenciar nas características desses ecossistemas. Além disso, alguns outros fatores também se tornam relevantes, tais como, (1) a ampla extensão costeira (411 km de extensão), (2) a elevada diversidade de ambientes costeiros existentes, (3) a elevada diversidade de serviços ambientais proporcionadas por esses ambientes, (4) a importância socioeconômica da zona costeira, a qual reúne grande parte do contingente populacional em aglomerados urbanos e industriais (BASÍLIO et al., 2016).

A frota pesqueira de linha de alto mar do estado é considerada de transição entre as pescarias que são de maior escala e complexidade tecnológica do Sudeste-Sul e a de pequena escala do Nordeste. As embarcações são semi-industriais, dividindo-se na categoria de frota de linha recifal, com o petrecho principal utilizando

a linha de mão, capturando pequenos serranídeos e lutjanídeos na região do Banco de Abrolhos. E a frota atuneira, em grande totalidade, no município de Itaipava (ES), tendo o corrico como arte principal para captura de espécies alvos como atuns e afins na região oceânica da Bacia de Campos (COSTA; MARTINS; OLAVO, 2005; MARTINS et al., 2005).

O Espírito Santo possui a pesca costeira com linha de fundo sendo uma atividade tradicional, ainda que dirigida com a captura de recursos demersais de espécimes de pescados como badejos, garoupas e vermelhos. Tendo um crescente desembargue de espécies pelágicas como dourado, olho de boi, cavalas e atuns (COSTA; MARTINS; OLAVO, 2005). Inclui-se a peroá branca (*Balistes capriscus*) sendo uma espécie alvo de intensas pescarias de linha até os anos 90 (MARTINS e DOXEY, 2006).

No município de Piúma-ES, boa parte da comercialização dos produtos provenientes da pesca se faz pelos próprios pescadores, logo em conseguinte à pós-pesca. Estes pescados são redistribuídos e vendidos congelados, eviscerados, em filé, postas, inteiros, fritos, utilizados no cardápio de restaurantes em outros compartimentos. O município detém de negócios voltados a cadeia pesqueira. E que apesar de não serem provenientes da região e, concernir de capturas em mares divergentes do litoral sul do estado existem espécies que possuem uma importância comercial no município, conforme Quadro 01.

Percebe-se que no verão, caracterizado como alta temporada, há um maior interesse para com esses devido ao aumento do fluxo de pessoas na região, esse aumento influenciado pelo acervo de consumidores. Observa-se essa relação expressa no Quadro 02, pelo quantitativo de estabelecimentos em funcionamento no inverno de 2017 comparados com o do verão de 2018 (BASÍLIO et al., 2019 - dados ainda não publicados).

Quadro 01 - Espécies de peixes de importância comercial no município de Piúma-ES.

Nome Popular	Nome científico
Dourado	*Coryphaena hippurus*
Espada	*Trichiurus lepturus*
Guaivira	*Oligoplites saurus*
Manjubinha	*Atherinella brasiliensis*
Meca	*Xiphias gladius*
Pampo	*Trachinotus carolinus*
Pescada	*Cynoscion* sp.
Peroá branca	*Balistes capriscus*
Robalo	*Centropomus* sp.
Sarda	*Scomberomorus brasiliensis*
Sardinha	*Lycengraulis grossidens*
Tainha	*Mugil* sp.

Fonte: Basílio et al. (2019 - dados ainda não publicados).

Quadro 02 - Estabelecimentos que comercializam pescado em atividade no inverno e verão em Piúma-ES.

Estabelecimentos	Inverno (2017)	Verão (2018)
Empresas	03	03
Peixarias	16	14
Restaurantes	18	22
Quiosques	21	43

Fonte: Basílio et al. (2019 - dados ainda não publicados).

3.2 PARASITOS EM PEIXES

A relação entre parasitos, hospedeiros e o ambiente se mostra variável desde o momento que variações de fatores bióticas, como a predação e alimento disponível ou abióticos como características do meio em que vive, como temperatura e oxigênio disponível na água podem ocorrer e assim, favorecer no domínio de parasitos nos peixes (SIDDALL et al., 1994 apud FERNANDES, 2003).

A forma que os peixes irão se comportar como hospedeiro irá variar conforme o ciclo de vida dos parasitos. Podendo ser hospedeiros definitivos quando os parasitos estão na fase madura, ou seja, em sua vida adulta; hospedeiro intermediário, quando hospeda as larvas ou os parasitos em fase assexuada; ou como hospedeiro de transporte, onde não há desenvolvimento do parasito no peixe, ele age como um veículo de refúgio do parasito para outro hospedeiro definitivo, seja para qualquer organismo (EMBRAPA, 2013).

O ciclo de vida dos ictioparasitos são complexos, não sendo transmitidos de peixe para peixe de forma direta. Contudo necessitam de hospedeiros intermediários para seu desenvolvimento. Os primeiros hospedeiros geralmente são os crustáceos, em conseguinte os peixes marinhos como os secundários, enquanto como hospedeiro definitivo para o parasito sexualmente maduro estão os mamíferos. Podendo haver a ocorrência de um ou mais estádios de vida livre. O homem infeccionado pode entrar como parte do ciclo de vida desses parasitos ou constituir uma via paralela, dando continuidade no ciclo de vida dos mesmos (HUSS, 1997).

Os parasitos, em sua maioria, causam lesões severas nos peixes quando estes estiverem em grandes quantidades ou acometidos nos órgãos vitais. Contudo, em pequenas quantidades também podem vir a causar danos, já que, estes se alimentam do sangue dos peixes, principalmente em pós-larvas e pequenos alevinos. Estas lesões parasitológicas podem servir como porta de entrada para infecções secundárias ocasionadas por outros organismos patogênicos, como bactérias, fungos e vírus (KUBITZA e KUBITZA, 2013). De forma geral, os parasitos podem infestar diferentes órgãos dos peixes. Conhecer a diversidade destes se faz relevante para adquirir produtos de qualidade. A duração da exposição, a intensidade da infecção, as complicações e o comprometimento da integridade do peixe ocasionadas pelo parasito são os fatores responsáveis pelas injúrias ocorrentes (CAMPOS; MORAES; MORAES, 2011).

3.3 ECTOPARASITOS

Os ectoparasitos são aqueles que possuem aderência superficial nos peixes e, ocasionam lesões pela fixação ou alimentação, aumento da produção do muco branquial, além de metaplasia e hiperplasia quando aderidos as brânquias. O muco impermeabiliza e impede que haja trocas gasosas, comprometendo a respiração. A fixação destes organismos, causam um desconforto e prurido que levam aos peixes a

se esfregarem e, com isso, lesionarem o tegumento, o que poderá servir como meio de entrada para infecções secundárias. Toda sua condição fisiológica é afetada através do estresse causado por esses parasitos (EMBRAPA, 2013).

3.3.1 Monogenéticos

Monogenea abrange uma classe de ectoparasitos de peixes, anfíbios e répteis que comportam estruturas de fixação esclerotizadas com ciclo biológico direto. Em sua maioria os vermes desta classe são ovíparos, destacando-se os dactilogirideos que se caracterizam por serem hermafroditas, possuem um complexo conjunto de ganchos e barras fixadores e geralmente encontrados nos sítios branquiais. Enquanto os girodactilideos se caracterizam, em sua maioria, por serem vivíparos hermafroditas, com ganchos, âncoras e barras específicos para fixação no hospedeiro. O local de fixação destes parasitos em peixes se concentra nos olhos, narinas, pela superfície do corpo e nas brânquias acentuando ainda mais sua patogenicidade nestas regiões, em casos de infecções severas. Com esta ocorrência o peixe fica lesionado, sua imunidade e comportamento diminuem, estando sujeitos desde a abertura de infecções menores para infecções secundárias, a apresentarem natação errática, saltos frequentes sobre a água, anorexia, perda de massa, hemorragias cutâneas, aumento de secreções do muco, hiperplasia nos filamentos branquiais. Esses parasitos possuem ciclo direto, o que intensifica o quadro pois não necessitam de hospedeiro intermediário e levam a consequente infestação peixe a peixe (MARTINS e ROMERO, 1996; PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 2002; EIRAS; TAKEMOTO; PAVANELLI, 2006; JERÔNIMO et al., 2016; EIRAS; VELLOSO; PEREIRA JR, 2017).

O aparelho fixador desse tipo de parasito, o qual o permite penetrar no hospedeiro, é constituído por um número variável de estruturas esclerotizadas, essas sendo ganchos, barras e âncoras. Possuem estruturas adesivas, nas extremidades do corpo, constituído por glândulas adesivas ou duas ventosas musculares ao redor da boca, o que o permite se alimentar e fixar no hospedeiro. Seu tamanho varia de menos de 1mm a 3cm, sendo relativamente de estrutura pequena (EIRAS; TAKEMOTO; PAVANELLI, 2006; EIRAS; VELLOSO; PEREIRA JR, 2017).

Na contemporaneidade, Eiras, Velloso e Pereira Jr (2017) relatam que na América do Sul, há 244 espécies pertencentes a 32 famílias de monogenéticos registrados em peixes marinhos. A espécie *Neobenedenia melleni* pertencente à família Capsalidae se destaca por ser um dos principais parasitos de ocorrência em

peixes marinhos (KERBER et al., 2011). Descrita no Brasil parasitando a garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) (SANCHES e VIANNA, 2007), pampos selvagens (*Trachinotus goodei*) (LUQUE e CEZAR, 2004), cobia marinha (*Rachycentron canadum*) (KERBER et al., 2011) e peixe-espada (*Trichiurus lepturus*) (CARVALHO e LUQUE, 2009).

3.3.2 Crustáceos parasitos

São parasitos com poucos estudos sobre a sua patologia nos hospedeiros, contudo são comuns e frequentes em diversas espécies de peixes marinhos, principalmente em peixes de fundo. Copépodes, Isópodes e Branquiúros são os grupos de crustáceos mais importantes que parasitam peixes. Cirrípedes e Anfípodes também podem ser considerados como parasitos oportunistas ou facultativos (EIRAS; VELLOSO; PEREIRA JR, 2017). A maior parte dos trabalhos publicados são registros de copépodes parasitos. Trabalhos relacionados com isópodes e branquiuros mais são escassos (RANZANI-PAIVA; TAKEMOTO; PEREZ LIZAMA, 2004).

Apesar de, aparentemente, ser grande o número de espécies conhecidas, cerca de 400 já foram listadas, pertencentes a 26 Famílias que estão disseminados em um abundante número de hospedeiros, presume-se ainda que há um acervo de espécimes a se relatar (EIRAS; VELLOSO; PEREIRA JR, 2017).

O quadro 3 apresenta os crustáceos parasitos de ocorrência no Brasil, de acordo com Eiras, Velloso e Pereira Jr, 2017.

Os crustáceos parasitos são organismos altamente modificados cujos apêndices orais e natatórios têm se transformado em potentes órgãos de fixação ao hospedeiro, com as consequentes repercussões patogênicas (LUQUE, 2004). Além dos danos de perda de epitélio, hemorragia, espoliação, elevada secreção de muco, necresose dos tecidos (COSTELLO, 2006) estes parasitos, a depender de sua ação e infestação, podem atuar como vetores de doenças (PALA, 2018). Fixam-se pelo tegumento, brânquias, narinas e reto dos hospedeiros, causando injúrias respiratórias, natatórias e no desenvolvimento do animal parasitado. Além causarem danos diretos aos peixes, também podem servir como vetores de doenças ocasionadas por vírus ou como hospedeiros definitivos de hemoparasitos dos peixes (PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 2008).

Quadro 3 - Crustáceos parasitos de ocorrência no Brasil.

Parasitos	Distribuição Geográfica	Referências
Copépodes		
Família Bomolochidae	Brasil; Argentina, Colômbia; Peru; Chile;	Fonseca et al., 2000; Cressey e Cressey, 1980; Cressey e Cressey, 1989; Paschoal et al., 2013; Cressey e Collete, 1970; Luque e Farfán, 1990; Knoff et al., 1994, 1997; Fernández, 1987; Iannacone e Alvariño 2009;
Família Chondracanthidae	Brasil; Chile; Peru; Argentina; U. K.	Alves et al., 2003, 2004; Pereira et al., 2014; Alves et al., 2002; George-Nascimento et al., 2009; Carvalho, 1951; Luque et al. 1991; Cantatore et al., 2012; Thatcher e Pereira Júnior, 2004; Riffo, 1994; Sardella e Timi, 1998.
Família Ergasilidae	Brasil; Chile, Uruguai, Venezuela; Colômbia, Peru;	Amado e Rocha, 1996; Fonseca et al., 2000; Carvalho, 1962; El Rashidy e Boxshall, 2002; Fernández, 1987; Thomsen, 1949; Lagarde, 1989; Jara & Días-Limay, 1995; Bustos-Montes et al., 2012.
Família Philichthydae	Brasil; Chile;	Cressey e Schotte, 1983; Muñoz-Muga e Muñoz, 2010; Alves e Luque, 1999, 2000, 2001.
Família Shiinoidae	Brasil	Cressey e Cressey, 1980.
Família Taeniacanthidae	Brasil; Argentina	Alves et al., 2005; Cantatore et al. 2012; Dojiri e Cressey, 1987.
Branquiúros		
Família Argulidae	Brasil, Venezuela; Brasil	Fuentes Zambrano et al., 2003; Alves et al. 2004; Bicudo et al. 2005; Cordeiro e Luque, 2005; Tavares e Luque, 2008.
Isópodes		
Família Aegidae	Brasil, Colômbia, Venezuela;	Moreira 1972, 1977; Williams et al., 1994; Bunkley-Williams et al., 1998.
Família Cymothoidae	Brasil; Colômbia, Venezuela; Chile, Peru; Uruguai;	Sartor, 1986; Thatcher, 2000, 2002; Bunckley-Williams et al., 1999; Lagarde, 1989; Thatcher et al., 2003; Riffo e Nuñez, 2000; Iannacone e Alvariño, 2009; Cordero, 1937.
Família Gnathiidae	Brasil; Argentina, Chile, Colômbia, Venezuela; U.K.	Pires, 1996; González e Moreno, 2005; Bunckley-Williams et al., 1999; Lagarde, 1989; Diniz et al., 2008; Brickle e MacKenzie, 2007.

Fonte: Eiras, Velloso e Pereira Jr. (2017).

Estudos relacionados a crustáceos parasitos de pescado vem sendo relatados desde muito tempo. No Brasil, é importante destacar importantes contribuições para o conhecimento da diversidade destes parasitos, como Young (1998) que catalogou espécies nativas, Boxshall e Montú (1997) com registros de copépodos que parasitam

peixes da costa, Luque e Tavares (2007) listando a associação de copépodas em peixes diversos e mais recente Luque et al. (2013).

Desde o século XIX já eram conhecidos espécimes de copépodes que parasitam e causam danos aos peixes. Esses copépodes são organismos de menor tamanho e que passam por vezes despercebidos devido ao seu pequeno porte (SECRETARIA DA AGRICULTURA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO, 1945). Mesmo que de imediato não sejam vistos na parte externa do peixe, pois podem estar encerrados em pequenas bolsas que ficam por debaixo do tegumento, estes possuem contato com a parte externa através de pequenos poros, sendo todos deste grupo ectoparasitos (EIRAS; TAKEMOTO; PAVANELLI, 2006).

Aproximadamente 300 espécies de copépodes parasitos de peixes marinhos da América do Sul têm sido registradas, sendo que o maior número delas foi registrado no Chile (121), no Brasil (114) e do Peru (70). A maior parte das espécies pertencem às famílias Caligidae e Lernaeopodidae (RANZANI-PAIVA, TAKEMOTO; PEREZ LIZAMA, 2004). Em piscicultura marinha, destacam-se os copépodes *Lepeophtheirus salmonis* e *Caligus* sp. que podem acarretar a morte dos peixes, mesmo que raramente, ainda podem ocorrer mortalidade em populações naturais. São parasitos que possuem uma ampla distribuição geográfica e abundantes hospedeiros, parasitando apenas peixes marinhos (PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 2008). Os gêneros *Lernaea* e *Lamproglena* são descritos com frequência em peixes (LUQUE e TAVARES, 2007). Sua fixação nas brânquias e tegumento do hospedeiro geram lesões dos vasos e dano epitelial graves (INNAL et al., 2017).

Branquiúros são ectoparasitos responsáveis por prejuízos nas pisciculturas. A maior parte das espécies pertencem ao gênero *Argulus* (providos de ventosas) e do gênero *Dolops* (providos de ganchos), conhecidos como “piolhos de peixe” (LUQUE, 2004). O gênero *Argulos* possui hábito hematófago, similar aos isópodes, corpo arredondado e ganchos que auxiliam na fixação no hospedeiro (SECRETARIA DA AGRICULTURA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO, 1945).

Os isópodes são crustáceos parasitos normalmente de grande porte, com corpo segmentado e achatado dorsoventralmente, cujas patas estão modificadas em poderosas garras adaptadas para fixação no hospedeiro. Normalmente aderem-se à superfície do corpo, na cavidade branquial, bocas, e reto dos peixes (LUQUE, 2004). Os isópodes mais ocorrentes são os pertencentes à família Cymothoidae, conhecido popurlamente como barata ou piolho de peixe, que se aderem fortemente nas

brânquias ou na boca dos peixes. Pertencem aos gêneros *Aegathea*, *Nerocila*, *Anilocra*, *Cymothoa*, *Livoneca* (SECRETARIA DA AGRICULTURA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO, 1945).

3.3.3 Protozoários

Esses organismos unicelulares aparecem de forma obrigatória, quando as condições do ambiente não são favoráveis para o desenvolvimento do peixe. As doenças mais comumente de protozoários são ictiofitiriase, popularmente conhecida como doença dos pontos brancos, que quando intensiva, focos hemorrágicos ocorrem pela pele, nadadeiras e brânquias dos peixes; e a henneguyose, doença que não existe tratamento, gera úlceras na pele e tecidos cutâneos, podendo se agravar caso sejam rompidos, provocando hemorragias e feridas (REBELO NETO, 2013).

3.4 ENDOPARASITOS

Esses organismos se fixam no interior do peixe e os danos causados ao hospedeiro dependerá da espécie que apresenta a patologia, do número envolvido e espécies dos parasitos, do sítio de fixação. O diagnóstico se dá, em sua maioria, através de observação nas cavidades e órgãos e por microscopia utilizando luz para identificação morfológica. Já a identificação da espécie se dá através de um especialista que avalia a patogenia e se apresenta característica zoonótica (EMBRAPA, 2013).

3.4.1 Nematódeos

Os nematódeos são o maior grupo de parasitos em peixes, contudo são espécies que representam pouco perigo patogênico. São organismos com formato alongado e extremidades afiladas, simetria bilateral, corpo filiforme cilíndrico e sem segmentação. Seu ciclo biológico é indireto podendo haver interação com hospedeiros intermediários como copépodes, como é o caso dos camallanídeos que parasitam peixes de água doce. *Camallanus cotti* saem do ânus do peixe na maturação das fêmeas, e em conseguinte regressam ao tubo digestivo, perfurando a porção distal do reto atingindo as camadas musculares, causando na fêmea hiperemia e edema tecidual (FERRAZ e THATCHER, 1990; ALVES; LUQUE; PARAGUASSÚ, 2000; LEVSEN, 2001; EIRAS; VELLOSO; PEREIRA JR, 2017).

Nos peixes, que agem como hospedeiros intermediários, os parasitos adultos normalmente se fixam no tubo digestório e as larvas podem encistar-se em outros órgãos como musculatura, mesentério. Os danos de parasitismo vão desde a inflamação na localidade fixada, edema, necrose e granulomas a maiores prejuízos, como levá-los a mortalidade, ao retardo do crescimento em caso de cultivo, zoonoses e diminuição do valor agregado do pescado pela presença desses indivíduos (EMBRAPA, 2013).

Às famílias Anisakidae (*Anisakis* spp., *Pseudoterranova* spp., *Contracaecum* spp.), Raphidascarididae (*Hysterothylacium* spp.), Gnathostomatidae (*Gnathostoma* spp.), Capillariidae (*Capillaria philippinensis*) destacam-se nesta classe por serem parasitos mais ocorrentes e caracterizados por ocasionar zoonoses ao homem (PAVANELLI et al., 2015).

Apesar de várias espécies de importância na família Anisakidae, as mais frequentes são *Anisakis simplex*, conhecido como verme arenque e *Pseudoterranova decipiens*, verme do Bacalhau (FAO e WHO, 2014). Alves e Da Silva Santos (2016) relataram a ocorrência de *Anisakis simplex* na carne de em bacalhau comercializado no estado do Rio de Janeiro. Trabalho desenvolvido por Luque e Poulin (2004) registrou larvas de *Anisakis* sp. em 15 espécies de peixes litoral do estado do Rio de Janeiro. Knoff et al. (2004-2007), relatou a ocorrência de larvas de *Anisakis* sp. na musculatura de congro-rosa (*Genypterus brasiliensis*), no estado do Rio de Janeiro.

3.4.2 Myxozoa

Trata-se de um grupo de parasitos que gera discussão entre alguns autores, em relação a sua classificação, considerado como protista segundo Levine et al. (1980). O questionamento se deu por estes parasitos apresentarem esporos multicelulares e cápsulas polares que se assemelham aos nematocistos dos cnidários. Análises filogenéticas do gene 8S Rdna foram realizadas, confirmando a suposta classificação do grupo dentro do Metazoa (SMOTHERS et al., 1994).

Esta classe engloba os parasitos que formam cistos com muitos esporos, nas brânquias, órgãos internos e na musculatura de peixes. A maioria desses endoparasitos, cerca de 1400 que são conhecidas, são estenoxeno, possuindo uma espécie específica de hospedeiro. Contudo, um peixe pode abrigar várias espécies desses indivíduos (BÉKÉSI; SZÉKELY; MOLNÁR, 2002). Em peixes marinhos e de água doce se destacam *Kudoa, Myxobolus* e *Henneguya* por serem mais comumente

(LUQUE, 2004). Sendo os dois últimos parasitos mais encontrados no Brasil (EMBRAPA, 2013). Ressalta-se que esses patógenos provêm da atual distribuição geográfica e movimentação de peixes realizadas sem cuidados, acarretando a condução desses parasitos infecciosos por locais mais distantes (EMBAPA, 2013; EIRAS; VELLOSO; PEREIRA JR, 2017).

São parasitos que podem ser histozoicos, localizados nos tecidos dos hospedeiros ou no lúmen dos vasos; ou coelozoicos, encontrados nas cavidades dos órgãos, flutuando ou ligados à sua superfície epitelial interna. Os esporos normalmente se encontram no interior de formações globosas (cistos ou plasmódios) (EIRAS; VELLOSO; PEREIRA JR, 2017). Esses parasitos corroem as cartilagens dos peixes, causando danos natatórios caso ocorra seu desenvolvimento nas proximidades da cápsula auditiva, fazendo com que os alevinos passem a nadar em círculos. Caso haja fixação destes na cartilagem da coluna próxima a vigésima sexta vértebra causará uma pressão nos nervos responsáveis pela pigmentação e a cauda ficará em uma tonalidade escura (EIRAS, 1994).

Para realização do diagnóstico deste grupo se faz observação direta dos cistos nos locais de fixação, observação dos esporos a fresco em microscopia de luz e também pode-se realizar raspagens no muco, *imprint* dos tecidos ou cortes histológicos (EMBRAPA, 2013).

Desses metazoários parasitos obrigatórios já foram listadas cerca de 2.500 espécies pertencentes pôr em torno de 20 Famílias em peixes. Em peixes marinhos da América do Sul, 44 espécies distribuídas em gêneros diversos, assim como exemplares classificados em termo genérico, destacando 13 gêneros, já foram descritas. Para este grupo, considera-se um número pequeno de espécies relatadas, em vista que, sua distribuição geográfica e hospedeira são vastas (EIRAS; VELLOSO; PEREIRA JR, 2017).

3.4.3 Acantocéfalos

São os organismos que menos causam danos aos peixes. Contudo, esses parasitos lesionam o intestino do hospedeiro, que ao depender do tamanho podem atravessá-lo e atingir órgãos internos, causando peritonite. A fixação da probóscide através de ganchos pode gerar inflamações (EMBRAPA, 2013).

São animais que possuem o probóscide repleto de espinhos e que em grandes infestações resultam a um peixe necrosado e ulceração do epitélio intestinal. Os

crustáceos estão presentes no seu ciclo de vida como hospedeiros intermediários sendo o peixe hospedeiro definitivo, quando o parasito se encontra apto a reprodução por estar maturo (KUBITZA e KUBITZA, 2004).

Os parasitos maturados não possuem tubo digestivo e por essa característica são sempre encontrados no intestino de peixes. Enquanto as larvas se distribuem por diversos órgãos, principalmente no fígado e mesentério das espécies que agem como hospedeiras de transporte (EIRAS; TAKEMOTO; PAVANELLI, 2006).

Eiras, Velloso e Pereira Jr (2017) relatam 28 espécies de Acanthocephala distribuídas em 8 Famílias, 4 ordens ocorridas em 62 espécies de peixes marinhos e estuarinos da América do Sul. Ele ainda relata que apenas no Brasil, Argentina, Uruguai, Chile e Peru há publicações disponíveis sobre esta interação hospedeiro-parasito.

3.4.4 Cestodos

São animais caracterizados por possuírem três regiões morfológicas distintas, o estróbilo, colo e escólex. Em sua fase larval, podem ser encontrados no músculo, vísceras e órgãos internos. Na adulta, encontram-se no sistema digestório dos animais que parasitam, por serem animais que não possuem intestino e essa localidade facilita a absorção de alimento (PAVANELLI et al., 2015). São parasitos conhecidos vulgarmente como tênias, possuem corpo em formato de fita e segmentos (proglótides) que abrigam os órgãos dos parasitos que são hermafroditas. São organismos que possuem uma região anterior (escólex), onde há os órgãos de fixação com formato de ganchos e ventosas. O peixe pode servir como hospedeiro intermediário ou definitivo quando ingere o copépode que a larva (EMBRAPA, 2013).

Cestodas possuem um ciclo de vida complexo podendo ter de dois até quatro hospedeiros. Peixes ósseos marinhos abrigam especialmente formas larvais, poucas espécies conseguem se desenvolver a forma adulta nesses hospedeiros. Peixes cartilaginosos, aves e mamíferos piscívoros atuam como hospedeiro definitivo para os parasitos já maturados (EIRAS; VELLOSO; PEREIRA JR, 2017). Quando infestados, lesões e obstrução no intestino são os danos que se destacam pela ocorrência destes parasitos nos hospedeiros (PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 2008).

Os cestodas da Ordem Trypanorhyncha representam diversas espécies de parasitos associados a peixes e invertebrados marinhos. Em sua forma adulta, encontram-se em elasmobrânquios, na região do intestino e enquanto as larvas se

fixam na cavidade celomática e musculatura de teleósteos, crustáceos e moluscos cefalópodes (CAMPBELL e BEVERIDGE, 1994 apud DIAS; SÃO CLEMENTE; KNOFF, 2010). No pescado, apresenta aspecto desagradável o que gera uma perda econômica visto que são descartados (SÃO CLEMENTE et al., 2007).

Há uma carência no estudo desta classe em peixes. Contudo, Rego, Chubb e Pavanelli (1999) listaram chaves para gêneros e descreveu espécies de cestoides em peixes teleósteos dulcícolas da América do Sul.

3.4.5 Digenéticos (Tremátodas)

O tamanho destes parasitos possui grande variedade, podendo medir de 1mm, estes merecendo uma certa atenção ao se examinar os órgãos internos, a vários cm de comprimento. Os didimozoídeos são espécimes que parasitos de peixes marinhos. A presença de pontos brancos, amarelos ou pretos podem indicar a incidência de larvas encistadas. Com isso, deve-se romper os cistos para liberar e coletar os parasitos (EIRAS; TAKEMOTO; PAVANELLI, 2006).

O ciclo de vida deste grupo é heteróxeno, atingindo até 4 hospedeiros, com estágios de vida livres e se reproduzem tanto de forma sexuada quanto assexuada. Fixam-se em diversos órgãos do hospedeiro, desde o intestino, tegumento, bexigas, brânquias, vesícula biliar, ovário, músculo, assim como no sistema circulatório (CRIBB et al., 2003). Gera grandes danos como emagrecimento, cataratas, dificuldades de natação, obstrução da corrente sanguínea branquial, dificuldade respiratória, hemorragia nas brânquias e reações inflamatórias (PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 2008). A doença dos pontos negros que acomete peixes de água doce e marinho gerada por larvas de Diplostomidae é a mais comumente causada por este grupo (OVERSTREET et al., 2002).

Espécies das famílias Opisthorchidae, Heterophyidae e Paragonimidaea enquadram os principais parasitos marinhos que possuem potencial zoonótico e de alertas por causarem problemas de saúde pública no Brasil e no restante do mundo (EMBRAPA, 2013).

3.5 INFECÇÕES PARASITÁRIAS E RISCOS POTENCIAIS

Dentre os problemas existentes no âmbito da saúde pública, destacam-se as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). Poucos são as regiões do Brasil que possuem estatísticas e dados oriundos de problemas gerados por DTA, suas causas,

os alimentos comprometidos e população de risco. Por haver agente etiológicos que são assintomáticos ou sintomas leves, muitos casos acabam não sendo relatados pelas vítimas (DOS SANTOS, 2010).

Dados de 2009 da Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde do Brasil, indicam que dentre os 6.602 surtos, o pescado teria causado 69 deles. As informações disponíveis apontam que 1% dos surtos de DTA foi causado por parasitos, segundo dados do Sistema Regional de Informação (SIQUEIRA, 2009 apud DOS SANTOS, 2010).

No final do século XX, Masson e Pinto (1998) relatavam que apesar de não haver estatísticas oficiais, muitos casos dessas enfermidades associadas a parasitoses do pescado são registrados nas regiões Sul e Sudeste. Mesmo com o passar do tempo é escasso as informações ministeriais sobre casos de infecções ou mortes ocorrentes por parasitos de pescado. Pavanelli et al. (2015) descreve que a baixa frequência de relatos zoonóticos pode estar relacionada com o consumo de pescado que ainda é baixo no Brasil e há a dificuldade no diagnóstico pois na área da saúde os conhecimentos sobre não estão atualizados.

Contudo, a ocorrência de infecções parasitárias ocasionadas pelo consumo de pescado, pode-se dar por questões culturais, alimentação saudável ou no aumento e popularização do consumo de comidas orientais, como pratos da culinária japonesa, visto que boa parte dessas utilizam o pescado cru, como é o caso do sashimi e sushi. Conforme Huss (1997), é através do consumo de pescado cru ou malcozidos que os parasitos prejudiciais ao homem são transmitidos. Faz-se necessário a vigilância e legislação terem medidas para minimizar a ocorrência desta problemática de saúde pública. WHO (1989), para caso de nemátodos, que são um dos mais ocorrentes, destaca três níveis que este problema pode ser controlado; evitando a captura, através da seleção da área de pesca; a espécie; e grupos de idade dos peixes; selecionando e eliminando peixes infectados por nemátodos, colocando-o sobre uma mesa iluminada e utilizar técnicas para eliminação dos parasitos. Na pesca comercial, somente os dois últimos procedimentos são adotados.

Mesmo que a presença de parasitos em pescado e derivados seja um risco a saúde e, ainda que, a sua maioria não gera riscos patogênicos aos humanos, algumas espécies merecem atenção por causar doenças graves ao se ingerir pescados contendo parasitos. Dentre eles o mais comumente é a doença causada pela ingestão de larvas infectantes de nematoides da família Anisakidae, a anisakiosis (GONZÁLEZ,

2006). No entanto, são conhecidas mais de 50 espécies de parasitos helmintos de peixe e marisco provocam doenças no homem, dos quais os mais importantes encontram-se no Quadro 4 baseado nos dados apresentados por Huss (1997). No Brasil, relata-se a existência de parasitos patogênicos de peixes transmitidos ao homem através do consumo, porém com pouca associação em relação as espécies de peixes especificamente as quais estes parasitos estão acometidos.

Quadro 4 - Parasitos patogênicos aos humanos transmitidos pelo pescado.

Parasitos	Distribuição Geográfica	Peixe e Marisco	Referências
Nemátodos			
Anisakis simplex	Atlântico Norte, Brasil	Arenque, Bacalhau, Congro-rosa (*Genypterus brasiliensis*)	Huss (1997); Alves e Da Silva Santos (2016), Knoff et al. (2007).
Psudoterranova sp	Atlântico Norte, Brasil	Bacalhau, Peixe espada (*Trichiurus lepturus*), Anchova (Pomatomus saltatrix), Congro-rosa (*Genypterus brasiliensis*)	Huss (1997); Borges et al. (2015); Knoff et al. (2007).
Gnathostoma sp.	Ásia, Brasil	Peixe de água doce, rãs	Huss (1997); Castro Dani et al. (2009)
Capillaria sp.	Ásia	Peixe de água doce	Huss (1997)
Angiostrongylus sp.	Ásia, América do Sul, África	Camarões de água doce, caracóis, peixes	Huss (1997)
Cestodos			
Diphyllobothrium latum	Hemisfério Norte, Brasil	Peixe de água doce, Salmão	Huss (1997); Silva dias et al. (2016); Oliveira et al. (2017).
Diphyllobothrium pacificum	Peru, Chile, Japão, Brasil	Peixe de água salgada, Salmão	Huss (1997); Oliveira et al. (2017)
Tremátodos			
Clonorchis sp.	Ásia	Peixe de água doce, caracóis	Huss (1997)
Opisthorchis sp.	Ásia	Peixe de água doce	Huss (1997)
Metagonimus yokagawai	Extremo Oriente	-	Huss (1997)
Heterophyes sp.	Médio Oriente, Extremo Oriente	Caracóis, peixe de água doce e salobra	Huss (1997)
Paragonimus sp.	Ásia, América, África	Caracóis, crustáceos, peixes	Huss (1997)
Echinostoma sp.	Ásia	Amêijoas, peixe de água doce, caracóis	Huss (1997)

Fonte: Huss (1997 – modificado).

Os helmintos, principalmente os trematódeos e nematódeos, estão englobados dentro dos mais comuns que podem ser ingeridos através do consumo de alimentos derivados de peixe cru, malcozidos ou que não estão congelados e, infectados. Sendo os trematódeos, subdivididos nas classes causadores de infecções hepáticas, intestinais e pulmonares. Assim como os nematódeos que são divididos em causadores de doença preferencialmente intestinal e agentes de infecção extra intestinal (MASSON e PINTO, 1998).

De acordo com Leitão (1983), o consumo de animais que possuem parasitos não satisfaz as dietas e nem entram como boas fontes alimentares. Apesar do peixe constituir de uma fonte de proteínas, ácidos graxos essenciais e demais nutrientes funcionais, se este for um animal que está enfermo por parasitos, seu metabolismo estará alterado e enfraquecido pela presença do mesmo e desta forma apresenta-se como uma fonte alimentar pobre e insuficiente nutricionalmente.

Alguns parasitos de peixes (Quadro 5) estão inclusos na Lista Classificação de Risco dos Agentes Biológicos do Ministério da Saúde, na mesma classe que o vírus da rubéola e da esquistossomose, classe de risco 2 (moderado risco individual e limitado risco para a comunidade). Estes, inclui agentes biológicos que podem vir a ocasionar infecções e seu potencial de disseminar e propagar no ambiente é limitado devido a existência de medidas de saneamento e controle dos parasitos. Os helmintos, em especial, possuem uma vasta distribuição geográfica e referidos como zoonoses emergentes. O intuito da lista visa atualizar aos agentes em trabalho para um maior cuidado e atentar ao alerta para o risco (BRASIL, 2017b).

Em trabalho realizado por Bucci et al. (2013), apontam o sushi e as anchovas como principais causadores de infecções na Itália. No Japão há relatos de número crescente de infecções associados ao consumo de peixe cru ou malcozido por *Anisakis*, subindo de 79 em 2013 para 126 em 2016. Havendo em 2004 apenas quatro relatados de caso (OSUMI, 2017).

A popularização e a cultura de consumo de peixe cru vêm aumentando mundialmente juntamente com a aparição de doenças que eram pouco relatadas em locais como Argentina (MENGHI et al., 2006). Na América do Sul, a difilobotriose é comum especialmente nas costas Chilena e Peruana e menos frequente na Argentina (EIRAS; VELLOSO; PEREIRA JR, 2017). Parasitose de peixes necessitam de uma atenção mundialmente, principalmente em países da Ásia, infectando mais de 18 milhões de pessoas e estando em risco mais de 500 milhões de pessoas (FAO, 2004).

Quadro 5 - Parasitos listados na Classificação de Risco dos Agentes Biológicos do Ministério da Saúde - Classe de Risco 2.

Classe	Espécie
Trematódeos	*Paragonimus westermani* *Clonorchis sinensis* *Opisthorchis viverrini* *Opisthorchis felineus* *Metorchis conjunctus* *Heterophyes* *Metagonimus yokogawai* *Echinostoma*
Cestódeos	*Diphyllobothrium pacificum*
Nematódeos	*Anisakis simplex* *Gnathostoma binucleatum* *Gnathostoma spinigerum* *Capillaria philippinensis* *Angiostrongylus cantonensis*

Fonte: Brasil (2017).

Dentre os parasitos que necessitam de atenção na saúde pública, por possuir potencial zoonótico, destacam-se difilobotríase ou difilobotriose, provocada pelo *Diphyllobotrium latum*, os nematóides da família Anisakidae por causarem surtos de origem alimentar provenientes do consumo de pescado (MENGHI et al., 2006; SALGADO, 2010).

O levantamento dos casos de zoonoses parasitárias por pescado tem aumentado no Brasil. Pode-se destacar a ocorrência de Anisaquíase, principalmente na região sudeste. No estado de São Paulo foram relatados 44 casos de doenças, como a difilobotríase, no Centro de Epidemiologia entre os anos de 2004 e 2005, associada ao consumo de peixe cru (PAVANELLI et al., 2015).

Contudo, o primeiro relato de caso no Brasil por *Diphyllobothrium latum* foi por um senhor de 65 anos, residente de Porto Alegre (RS) que viajou pela América do Norte e Europa, onde suas refeições incluíam camarões e peixes. O mesmo apresentou dores e azia leves. O exame parasitológico foi realizado e através da microscopia foi identificado ovos com opérculo e coloração castanho-amarelada de

Diphyllobothrium latum, após romper os proglotes grávidos. Mesmo que até o ano ocorrido ainda eram raros os casos manifestados de infecção por este parasito na América do Norte, através dos dados fornecidos pelo enfermo (EMMEL et al., 2006).

Um outro caso foi diagnosticado em uma mulher no ano de 2006, em Brasília, que ingeria carne crua de peixe frequentemente em restaurantes da cidade. Apresentou dores abdominais, diarreia, polifagia, flatulência e sintomas inespecíficos, como coceira geral intensa. Após a expulsão intestinal de um grande parasito de fita branca, o mesmo foi encaminhado à análise que relatou características em que o parasito analisado combinou com *Diphyllobothrium latum* (LLAGUNO et al., 2008).

3.6 MEDIDAS DE CONTROLE DOS PARASITOS EM PESCADO

A Holanda é um dos países pioneiros em adotar métodos de profiláticos para anisakíase. Em 1968 aplicou as “Leis de Arenque Verde” de forma que os arenques frescos devem ser congelados a pelo menos -20ºC em 12 horas e armazenado por 24 horas antes de ser comercializado. Essa medida diminuiu cerca de 75% por ano dos casos de infecção pós medida legislativa (SAKANARI, 1995 *apud* EFSA, 2010). Tais medidas são aplicadas em indústrias da cadeia de pescado na Europa e América do Norte como parte de seus sistemas de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP) (AUDICANA e KENNEDY, 2008).

O CODEX STAN 244-2004 determina que os peixes detectados com parasitos vivos e os produtos acometidos por estes, não devem ser comercializados antes de passar por congelamento -20ºC por no mínimo de 24 horas ou processos com efeitos similares (CODEX, 2004).

O Regulamento (CE) Nº 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004, estabelece normas de higiene de alimentos específicas. Onde operadores devem assegurar que não exista a presença de parasitos no produto, retirando do mercado aqueles que estejam contaminados. A aplicação de tratamentos como congelamento em produtos da pesca a uma temperatura não superior a -20°C por todo pescado em 24h, fumagem não sobrepondo 60ºC e aplicação do marinado se outros métodos forem insuficientes devem ser aplicados (REGULATION EC, 2004).

Existem algumas listagens de tratamentos profiláticos para erradicação de parasitos em peixes, incluindo-se tratamento químico como salga e marinado, tratamento físico como congelamento, aquecimento e irradiação (Quadro 6) (EFSA, 2010).

Quadro 6 - Tratamentos sugeridos para erradicar parasitos em produtos do pescado.

Parasitos	Tratamento	Parâmetros	Referências
Diphyllobothrium spp.	Congelamento	-18°C for 24h	Salminen, 1970
Diphyllobothrium spp.	Aquecimento	>56°C	
Opisthorchis spp. *Clonorchis* spp.	Congelamento	-10°C por 5 dias	WHO, 1979
Opisthorchis spp.	Salga	13.6% NaCl, 24 horas	Kruatrachue et al., 1982
Trematode metacercariae	Aquecimento	50°C por 5h; 70°C por 30 min	Waigakul, 1974
Trematode metacercariae	Irradiação	0.15-0.5 kGy	Bhaibulaya, 1985; Chai et al., 1993.
A. simplex (em sardinhas)	Marinado	6% ácido acético, 10% NaCl por 24h + 4°C por 13 dias	Arcangeli et al., 1996
A. simplex (em arenque)	Irradiação	6-10 kGy	(Van Mameren e Houwing, 1968)

Fonte: EFSA (2010).

O tratamento térmico é um processo considerável para eliminar patógenos assim como os parasitos. A temperatura do processo, o tempo para congelamento do tecido do pescado bem como o tempo que é mantido congelado, a espécie e sua origem e o parasito evidente são fatores que influenciam na utilização do processo de congelamento para inibição destes parasitos. A exemplo das Tênias que são mais vulneráveis ao processo do que as lombrigas (FDA, 2011).

A FDA (2011) recomenda o congelamento e armazenamento do pescado a uma temperatura -20 ° C, por no máximo 7 dias; ou a uma temperatura de no máximo -35ºC por 15 horas; ou abaixo de -35°C até ficar sólido e em seguida armazenar a uma temperatura de até -20C° por 24 horas. Esses procedimentos se fazem suficientes para inibir os parasitos presentes. Condições essas não adequadas para peixes mais espessos que 6 polegadas, considerados grandes. A salmoura também ajuda a reduzir o risco da presença de parasitos, minimizando a um nível aceitável, contudo não os eliminando. As larvas de nemátodos podem sobreviver até 28 dias numa salmoura a 80° (21% de sal em peso).

A Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N° 14, de 28 de março de 2014 dispõe sobre matérias estranhas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e modo de garantir um produto de qualidade ao consumidor. Estabelecendo matérias em alimentos que apresentam riscos ao consumo, dentre elas se incluem matérias estranhas geradas por falhas nas boas práticas abrangendo os parasitos, helmintos e protozoários, incluindo todas as fases que estejam associados a problemas na saúde humana (BRASIL, 2014).

O código do consumidor traz através do art. 18, da SEÇÃO III que trata da Responsabilidade por Vício do Produto e do Serviço, a quem fornecer produtos duráveis ou não, respondem solidariamente pelos vícios de qualidade ou quantidade que os tornem não aptos ao consumo. Onde se incluem os produtos que apresentam deterioração, alteração, que sejam nocivos à vida ou a saúde e aqueles que estão em discrepância com normas vigentes de fabricação, distribuição e apresentação (BRASIL, 1997).

O Memorando-Circular nº 2/2018/CGI/DIPOA/MAPA/SDA/MAPA especifica as medidas a serem tomadas por servidores da Inspeção Federal e do Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional, orientando-os sobre a inspeção para a tomada de controle oficial de parasitos. Seguindo os métodos de plano amostral do CODEX STAN 233-1969 e CODEX STAN 190-1995, neste último a considerar que a matéria esteja defeituosa quando a amostra estiver evidenciando a presença de dois ou mais parasitos por kg de amostra encapsulados que tenha mais de 3mm de diâmetro ou a presença de um parasito não encapsulado com mais de 10mm. Os lotes que se apresentarem fora desses padrões, dentro do nível de aceite de cada, não estão aptos ao consumo. Os estabelecimentos são obrigados a fazer verificação se há lesões, doenças e presença de parasitos no pescado (BRASIL, 2018).

Da inspeção *post-mortem* do pescado, o IDAF (Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo) através da Instrução Normativa Nº 007 de 30/08/2016, obriga em sua regulamentação que seja realizada nos estabelecimentos de pescado a verificação de forma visual de lesões associadas a doenças ou infecções e presença de parasitos. Todo processamento deve ser feito por profissionais qualificados, onde se deve ter a comprovação por registros auditáveis (IDAF, 2016).

Ainda segundo o IDAF (2016) o pescado que se caracterizar como injuriado, mutilado, deformado, com presença de parasitos, pode-se haver um aproveitamento

do mesmo, de forma condicional, seguindo as normas de destinação. Os que forem aproveitados devem ser levados a tratamentos de salga, congelamento ou tratamento térmico. Os produtos que estiverem infectados por endoparasitos e infecção muscular maciça que apresentem riscos à saúde estão inaptos ao consumo e deverão passar por processo prévio de congelamento à temperatura de -20ºC por 24horas ou a -35ºC por 15 horas. Outras formas de tratamento podem ser utilizadas em conjunto caso aprovada pelo SIE (Serviço de Inspeção Estadual).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada nos municípios de Piúma e Itapemirim, situados no litoral sul do Estado do Espírito Santo, região conhecida historicamente pela atividade pesqueira (Figura 01). O litoral sul do Espírito Santo é conhecido por ser mais favorável à pesca e à maricultura do que o litoral norte do ES (TEIXEIRA et al., 2012; UFES, 2013). Nesta região as pescarias são realizadas principalmente em baixa escala, de forma artesanal, desenvolvida há mais de 70 anos (BODART et al., 2014).

Figura 1 - Detalhe do litoral sul do ES, entre os municípios de Piúma e Itapemirim.

Fonte: *Google Maps* (2019).

4.2 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa abordagem qualitativa descritiva. Para a realização de uma pesquisa qualitativa, deve-se ter rigor na técnica escolhida, na coleta de dados, tendo como base três etapas básicas (CHIZZOTTI, 2001; FLICK, 2004):

> a) *Preparação prévia*: definição da área, dos pesquisadores, dos problemas, do conjunto de técnicas a serem utilizadas etc. É necessário fazer uma pesquisa exploratória, para avaliar o que vai ser estudado, se os pesquisados receberão bem, e o que vai ser tomado em conta na hora da pesquisa;
> b) *Definição*: define-se o campo, coletam-se os dados, analisam-se os mesmos, discutem-se os problemas com os envolvidos;
> c) *Ação*: define-se com os envolvidos uma estratégia que ajude a dar resposta aos problemas, executam-se as estratégias, avaliam-se e constroem-se os resultados.

4.2.1 Amostragem

A técnica de amostragem utilizada foi a não-probabilística por conveniência, onde os elementos da amostra são selecionados de acordo com critérios do pesquisador e das características estabelecidas (MARCONI, 1990).

Como critério de inclusão nesta pesquisa, foram selecionados alguns estabelecimentos que trabalham diretamente com o pescado, como peixarias, portos e indústrias de processamento. Levou-se em consideração a facilidade de acesso nesses estabelecimentos, bem como a concordância dos responsáveis em participarem voluntariamente da pesquisa ou, por meio de colaboradores externos que encaminhavam os exemplares para análise. Sendo assim, foram selecionadas peixarias localizadas na região central de Piúma-ES, além do porto central de cidade, onde ocorre o desembarque do pescado oriundo da pesca artesanal. Também foram obtidas amostras de parasitos advindas de indústrias de processamento localizadas em Itapemirim-ES, assim como amostras oriundas do porto desde mesmo município.

4.3 COLETA DE DADOS

Semanalmente os estabelecimentos foram visitados para se coletar ou recolher os parasitos, para posterior reconhecimento e identificação dos mesmos no laboratório Microscopia do Ifes *Campus* Piúma, utilizando-se os critérios morfológicos, chaves de identificação (quando existentes) e, por meio de consulta bibliográfica na literatura científica disponível.

A identificação da morfologia e morfometria dos parasitos foi realizada com o auxílio de lupa estereoscópica modelo Leica EZ4HD, com aumento de 8x para especificação do corpo do parasito e de 20x para os detalhes, como cabeça, cauda, vista dorsal e ventral.

Para o registro da ocorrência de parasitos, utilizou-se um formulário próprio onde consta a relação das espécies de peixes acometidas por parasitos, o tipo de parasito observado, o sítio anatômico de incidência destes parasitos, o local de origem desses peixes, além de indicar aqueles que são potencialmente zoonóticos.

Os parasitos foram coletados segundo metodologia proposta pela EMBRAPA (JERÔNIMO et al., 2012), sendo coletados os parasitos presentes no tegumento, narinas, brânquias, olhos, cavidade visceral, musculatura e trato gastrointestinal. Os materiais coletados foram acondicionados adequadamente em frascos plásticos, sendo a amostra coberta por solução fixadora de álcool 70 (álcool etílico hidratado 70º INPM), 5 a 10 vezes do volume colhido para análise. Junto com cada amostra foram encaminhadas as informações complementares sobre o material que está sendo enviado como: data da coleta dos parasitos; nome e espécie do peixe; local onde foi feita a coleta dos parasitos.

A seguir, estão descritas as etapas de coleta de parasitos em peixes, segundo JERÔNIMO et al. (2012):

i) **Coleta de parasitos na pele**: a) Fazer uma inspeção macroscópica com objetivo de detectar possíveis parasitos visíveis a olho nu; b) Realizar a raspagem da pele no sentido cabeça-cauda, não se esquecendo das nadadeiras; c) Colocar o conteúdo obtido da pele em um frasco; d) Adicionar álcool 70 (álcool etílico hidratado 70º INPM) sobre este conteúdo; e) Etiquetar o frasco contendo o material coletado e identificá-lo.

ii) **Coleta de parasitos nas brânquias:** a) Levantar a estrutura que recobre as brânquias, o opérculo, para expô-las e retirá-las com cuidado; b) Separar cada parte das brânquias, chamadas de arco branquial; c) Colocar toda a brânquia que foi separada em um frasco ou vidro de boca larga e banhá-la com água quente (a 55 °C), agitar o frasco por 30 vezes e, após aproximadamente 30 minutos, completar o frasco com solução de formol a 10%; d) Etiquetar o frasco contendo o material coletado e identificá-lo.

iii) **Coleta de endoparasitos em vísceras:** a) Realizar abertura do peixe para coletar os parasitos, acessando a cavidade visceral, expondo os órgãos

internos do peixe; b) observar se há algum parasito aderido na superfície dos órgãos ou na própria cavidade visceral; c) Colocar separadamente o intestino e o estômago em uma placa de Petri; d) Abrir cuidadosamente os órgãos; e) Após abertos, os órgãos devem ser colocados em frasco com água quente (55°C a 60°C); f) Após 30 minutos completar o frasco com solução de formol a 10%, a frio no caso de platelmintos e a quente no caso de nematelmintos; g) Etiquetar o frasco contendo o material coletado e identificá-lo.

iv) **Coleta de parasitos na musculatura:** a) Após a abertura do peixe e evisceração, observar se há algum parasito aderido na superfície da musculatura interna; b) Após a retirada do mesmo e realização dos cortes, observar se na musculatura há a presença de parasitos ou de cistos; c) coletar os parasitos ou os cistos (retirar com uma margem de aproximadamente 1 cm^3); d) Colocar as amostras em frasco com solução de formol a 10%; e) Etiquetar o frasco contendo o material coletado e identificá-lo.

Algumas das instruções reportadas por Jerônimo et al. (2012), para peixes de cultivo em piscicultura continental, não foram possíveis de serem seguidas metodicamente, principalmente pelo fato dos coletores não interferirem para não atrapalhar o fluxo de serviço dos pescadores e peixeiros, além do espaço de trabalho (embarcação, porto, peixaria) ser pequeno. A coletas de parasitos nas vísceras foram impossibilitadas de serem realizadas, pois algumas das espécies comercializadas são vendidas inteiras, na forma fresca e, todas as vísceras de espécies de peixes distintos são aglomeradas em um único recipiente de descarte, ficando complexo para identificação do hospedeiro e coleta, observação e identificação do sítio de infecção, já que algumas vísceras são danificadas durante o processo de evisceração e limpeza do pescado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 COLETAS DE PARASITOS

A coleta de endoparasitos foi mais difícil pelo fato dos sítios anatômicos de ocorrência natural destes parasitos possuírem maior dificuldade de serem acessados ou, ainda por estes parasitarem as vísceras que são descartadas rapidamente após os procedimentos de evisceração, ou mesmo pelo fato de estarem, possivelmente, parasitando o tecido muscular, que compreende o principal produto a ser comercializado do pescado, o que impossibilita a inspeção e fragmentação do mesmo na busca de parasitos para serem coletados. Outro fator que dificultou na coleta dos parasitos, foi o procedimento da separação dos peixes nas caixas. Os peixeiros não separam os peixes pelo tipo de espécies, ficando vários peixes de espécimes distintas no mesmo compartimento (Figura 02).

Figura 02 - Peixes sendo examinados para realização de coletas parasitológicas.

Fonte: Autora (2019).

Nos estabelecimentos que manuseiam o pescado acompanhados durante esta pesquisa, pode-se perceber que, desde a chegada do pescado nos barcos de pesca no porto, a descarga nos entrepostos, até a chegada nas peixarias, não há fiscalização vigente e atuante. Perante a legislação os estabelecimentos devem se responsabilizar pela averiguação de presença de parasitos e suas possíveis lesões, realizado por profissionais qualificados porém, isso na prática não acontece. Os peixes parasitados não são descartados ou passam por processos separativos, não sendo aplicadas nenhuma das medidas de tratamento necessárias e recomendadas pelos órgãos de fiscalização nacional e internacional.

Um levantamento realizado em municípios litorâneos da região Sul do Estado do Espírito Santo (Anchieta, Piúma, Itapemirim, Marataízes e Presidente Kennedy) encontrou parasitos nematóides com potencial zoonótico nos municípios pesquisados. Contudo, os autores ainda relatam que a única cidade que não se obteve registro de ocorrência de parasitos nas amostras de pescada branca (*Cynoscion leiarchus*) foi Piúma (GUIMARÃES et al., 2018).

Como o número de exemplares coletados, em sua grande maioria foram de ectoparasitos (21 amostras de ectoparasitos), optou-se por tratar aqui somente da identificação dos espécimes de ectoparasitos coletados.

5.2 COLETAS DE ECTOPARASITOS

Todas as coletas foram realizadas em peixes inteiros frescos que chegavam aos estabelecimentos no dia da coleta das amostras. Foram coletadas 21 amostras de ectoparasitos, todos crustáceos parasitos, sendo três amostras identificadas como espécimes pertencentes à Classe Copepoda e 18 amostras da Classe Malacostraca, Ordem Isopoda. Foram encontradas cinco espécies diferentes de ectoparasitos em 21 espécimes de hospedeiros distintos, sendo a maioria crustáceos isópodes: *Eurydice* sp., *Rocinela signata*, *Nerocila* sp.; e, copépodes: *Pennella sagitta* e *Lernaeenicus longiventris* (Tabela 01).

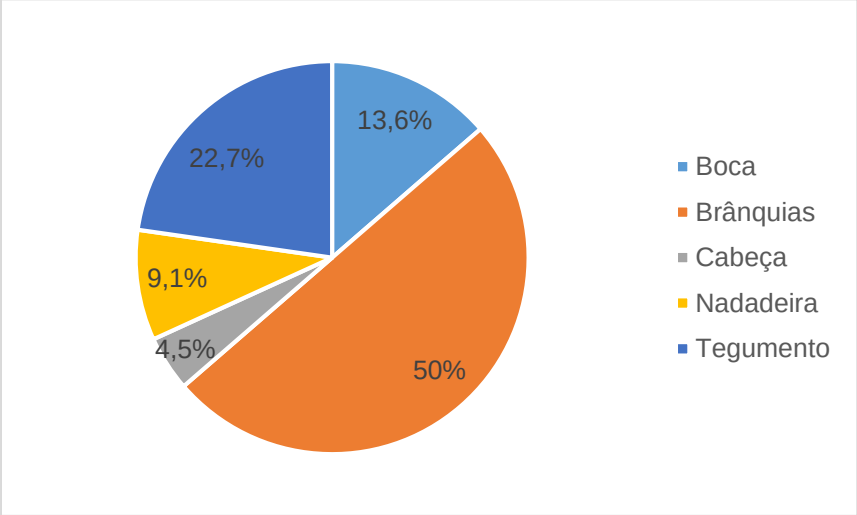
As amostras de parasitos coletadas, em sua grande maioria, foram retiradas das brânquias porém, também encontrados parasitos em diversas partes do corpo dos peixes, como boca, tegumento, nadadeiras e cabeça (Figura 03). Fonsêca (2003) considera que, além do aporte sanguíneo e de oxigênio das brânquias, este local acumula muco e detritos, podendo ser considerada uma área de competividade entre parasitos de espécies diferentes, explicando assim a prevalência da ocorrência de

parasitos neste local. As nadadeiras também se apresentam como um bom local de fixação pelos parasitos, por possuir poucas escamas e pelo tecido ser mais delgado, além de ser uma área com bastante irrigação sanguínea.

Tabela 1 - Tipo e frequência de ectoparasitos em peixes do litoral sul do ES.

Classificação	Espécie do parasito	Quantitativo de espécimes hospedeiros	Percentual das amostras
Isopoda	*Eurydice* sp.	13	61,90%
	Rocinela signata	03	14,29%
	Nerocila sp.	02	9,52%
Copepoda	*Pennella sagitta*	02	9,52%
	Lernaeenicus longiventris	01	4,76%

Figura 03 - Sítios anatômicos de observação dos parasitos nos peixes coletados.



Durante as coletas, observou-se que, especialmente, os isópodes estavam fortemente aderidos nos sítios de parasitismo, e foi necessário desprendê-los de forma cuidadosa, principalmente os que estavam nas brânquias. Pode-se perceber que alguns desses ectoparasitos são conhecidos popularmente pelos pescadores e peixeiros como “baratinha” ou “carrapato” do mar. Isópodes dos gêneros *Eurydice*, *Nerocila* e *Rocinela* foram os ectoparasitos mais observados por pescadores e peixeiros nos peixes comercializados em Piúma, segundo Cavaline (2019).

Pode-se observar a ocorrência de ectoparasitos durante todo o processo de manuseio do pescado, desde a chegada destes nos barcos aos portos, durante a descarga nos entrepostos, até na chegada das peixarias. Mediante o levantamento bibliográfico realizado, não se foram obtidos dados referentes a zoonoses ocasionadas pelos ectoparasitos registrados no trabalho, exceto o relato de que *Rocinela signata* possa estar associado a eventos esporádicos de parasitismo em humanos, promovendo mordidas dolorosas e sangrento (BUNKLEY-WILLIAMS, WILLIAMS; BASHIRULLAH, 2006).

Na tabela 2 estão descritos os ectoparasitos identificados, bem como os seus respectivos hospedeiros e os sítios de parasitismos observados. Dentre os pescados parasitados que foram coletados encontram-se dourado (*Coryphaena hippurus*), peroá branca (*Balistes capriscus*), robalo (*Centropomus undecimalis*), tainha (*Mugil* sp.), sarda (*Scomberomorus brasiliensis*) as espécies mais relevantes e de importância comercial no município de Piúma-ES, segundo Basílio et al., 2019.

O local onde se obteve o maior número de exemplares coletados nos peixes comercializados na região foram as peixarias. Esse maior quantitativo pode ser explicado pela falta de fiscalização ativa nestes estabelecimentos. Apesar da observação de parasitos em peixes durante a descarga nos portos, não foi possível a coleta destes, devido o fluxo de descarga ser muito rápido e envolver um número considerável de profissionais e, buscou-se não interferir e atrapalhar no andamento das atividades rotineiras deste setor.

Trabalhos realizados por Luque et al. (2013) combinados com as informações compiladas por Luque e Tavares (2007) indicam que existem aproximadamente 279 espécies de peixes parasitados por crustáceos, o que representa aproximadamente 6,5% espécies de peixes conhecidas do Brasil. É, portanto, razoável assumir que a fauna de crustáceos parasitos no Brasil é subestimada e ainda pouco conhecida. É importante ressaltar ainda que ambientes marinhos possuem maior diversidade de parasitos de peixes do que áreas dulcícolas (PALM, 2011).

Ainda há muito o que se estudar sobre os parasitos de peixes no Brasil para se subsidiar por meio de dados contundentes sobre a identificação destes e a relação hospedeiro-parasito, no que diz respeito as espécies parasitadas. De acordo com Luque e Poulin (2007), dentre os países da América Latina que possuem a maior diversidade de parasitos de peixes, se destacam o Brasil, México e Caribe. Esses autores relataram ainda um número de 560 associações com parasitos crustáceos de

peixes só no Brasil. Luque et al. (2013) atualizam os dados de associação parasitária para 747 entre parasitos crustáceos e peixes do Brasil e, afirmam ainda que o Brasil é a região com a fauna crustácea de parasitos mais abundante da região neotropical.

Tabela 2 - Parasitos, hospedeiros e sítios de parasitismo dos espécimes coletados.

Parasito	Hospedeiro	Sítio de parasitismo	Local de coleta
Rocinela signata	Peixe roncador (*Conodon nobilis*)	Brânquias	Peixaria
	Corvina (*Micropogonias* sp.)	Brânquias	Peixaria
	Peixe voador/Santo Antônio (*Dactylopterus volitans*)	Cabeça (entre os olhos)	Peixaria
Nerocila fluviatilis	Peroá (*Balistes capriscus*)	Tegumento	Peixaria
Nerocila armata	Peroá (*Balistes capriscus*)	Tegumento	Peixaria
Eurydice sp.	Cação caçonete (*Rhizoprionodon porosus*)	Tegumento (nadadeira)	Peixaria
	Peixe voador/Santo Antônio (*Dactylopterus volitans*)	Boca	Peixaria
	Chicharro (*Trachurus* sp.)	Brânquias	Peixaria
	Robalo (*Centropomus undecimalis*)	Boca	Peixaria
	Corvina (*Micropogonias* sp.)	Brânquias	Peixaria
	Bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*)	Brânquias	Peixaria
	Sarda (*Scomberomorus brasiliensis*)	Brânquias	Peixaria
	Corvina (*Micropogonias* sp.)	Brânquias	Peixaria
	Bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*)	Brânquias	Peixaria
	Bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*)	Brânquias	Peixaria
	Cação caçonete (*Rhizoprionodon porosus*)	Brânquias	Peixaria
	Palombeta (*Chloroscombus chrysurus*)	Brânquias	Peixaria
	Badejo (*Mycteroperca bonaci*)	Boca	Peixaria
Pennella sagitta	Dourado (*Coryphaena hippurus*)	Tegumento	Indústria
	Peixe voador/Santo Antônio (*Dactylopterus volitans*)	Tegumento	Peixeira
Lernaeenicus longiventris	Tainha (*Mugil* sp.)	Tegumento	Arrasto

5.2.1 *Nerocila* sp.

Reino: Animalia
Filo: Arthropoda
Subfilo: Crustacea
Superclasse: Multicrustacea
Classe: Malacostraca
Subclasse: Eumalacostraca
Superordem: Peracarida
Ordem: Isopoda
Subordem: Cymothoida
Superfamília: Cymothooidea
Família: Cymothoidae
Gênero: *Nerocila*
Espécie: ***Nerocila fluviatilis*** (Schioedte e Meinert, 1881)

Reino: Animalia
Filo: Arthropoda
Subfilo: Crustacea
Superclasse: Multicrustacea
Classe: Malacostraca
Subclasse: Eumalacostraca
Superordem: Peracarida
Ordem: Isopoda
Subordem: Cymothoida
Superfamília: Cymothooidea
Família: Cymothoidae
Gênero: *Nerocila*
Espécie: ***Nerocila armata*** (Dana, 1853)

Eiras, Velloso e Pereira Jr (2017) descrevem duas espécies do gênero *Nerocila* de ocorrência no Brasil, *Nerocila fluviatilis* (Schioedte & Meinert, 1881) e *Nerocila armata* (Dana, 1853). Contudo, existem ainda cerca de 50 espécies pertencentes ao gênero, dentre elas a *Nerocila falcata* (Fabricius, 1787), *Nerocila bivittata* (Risso, 1816), *Nerocila blainvillei* (Leach, 1818), *Nerocila lanceolata* (Say, 1818), *Nerocila swainsoni* (Leach, 1818), *Nerocila orbignyi* (Guérin-Méneville, 1832), *Nerocila aculeata* (Milne Edwards, 1840), *Nerocila depressa* (Milne Edwards, 1840), *Nerocila tenuipes* (Dana, 1853), *Nerocila phaiopleura* (Bleeker, 1857), *Nerocila sundaica* (Bleeker, 1857), *Nerocila trivittata* (Bleeker, 1857), *Nerocila falklandica* (Cunningham, 1871), *Nerocila munda* (Harger, 1873), *Nerocila trichiura* (Miers, 1877), *Nerocila congener* (Miers, 1880), *Nerocila longispina* (Miers, 1880), *Nerocila acuminata* (Schiödte & Meinert, 1881), *Nerocila californica* (Schioedte & Meinert, 1881), *Nerocila japonica* (Schioedte & Meinert, 1881) (BOYKO, 2008a).

Trata-se de isópodes que apresentam maior intensidade de infestação em peixes de habitats demersais-bentônicos (NICOLAI, 2008), com ocorrência em uma grande variedade de hospedeiro, podendo causar danos consideráveis ao mesmo (BUNKLEY-WILLIAMS; WILLIAMS; BASHIRULLAH, 2006).

Para determinar a espécie *N. fluviatilis* (Figuras 04 e 05) foram utilizadas as descrições apresentadas por Junior e Silva (2005) e as contribuições distintivas apresentadas por Nicolai (2008). A espécie se caracteriza por ter olhos bem desenvolvidos mesmo em espécimes adultos. Possui a primeira antena com 8 artículos e a segunda antena com 11. Sua pigmentação é amarelada com 3 faixas escuras, longitudinais, no dorso. O tamanho das fêmeas ovígeras variam de 24 a 28 mm. É importante ressaltar que, dentre muitas outras espécies do gênero *Nerocila*, sua distinção não possui caracteres satisfatórios estando sujeitas a grandes variações no decorrer do seu ciclo de vida (JUNIOR e SILVA, 2005).

É relata a presença desses parasitos externamente na pele (SARTOR, 1986), sendo encontrados principalmente sobre o corpo dos peixes (BUNKLEY-WILLIAMS; WILLIAMS; BASHIRULLAH, 2006), corroborando com o parasitismo no tegumento, encontrado no presente trabalho. Nicolai (2008) descreve ainda que as lesões causadas pelo isópode e os locais de fixação do mesmo no peixe, estando restritos à epiderme, faz com que o mesmo não afete a musculatura, de modo que não gere implicações tecnológicas, nem representam um risco alimentar.

Figura 04 - Vista dorsal de exemplar de *Nerocila fluviatilis*.

Fonte: Autora (2019).

Figura 05 - Vista dorsal de exemplar de *Nerocila fluviatilis*.

Fonte: Autora (2019).

Sartor (1986) registrou a presença do parasito entre Cabo de São Tomé e Torres (RJ). Moreira e Sadowsky (1978) através de um levantamento bibliográfico relatam a ocorrência parasitária em cação-de-bico-doce (*Mustelus canis*). Há descrição nas espécies de *Priacanthus arenatus* e *Heteropriacanthus cruentatus* (BUNKLEY-WILLIAMS; WILLIAMS; BASHIRULLAH, 2006). Há relatos de parasitismo em medusa (*Chiropsalmus quadrumanus*) fixado na face externa da umbrela, próximo a margem (JUNIOR e SILVA, 2005). Nicolai (2008) registrou diversas ordens e espécies de peixes como hospedeiro do isópode, dentre eles *Menticirrhus americanos*, *Cynoscion guatucupa*, Corvina (*Micropogonias fumieri*), *Trichiurus lepturus*, *Percophis brasiliensis*, *Mugil* sp., *Pnonotus* sp., *Paralichthys* sp., *Xystreurys rasile*, *Genidens barbus*, *Mustelus schmitti*, *Sphyma* sp., *Myliobatis* sp., *Rhinobatos* sp., *Zapteryx brevirostris*, *Psamobatis* sp., raia (*Atlantoraja cyclophora*), *Atlantoraja castelnaui*, *Rioraja agassizi*, *Sympterigyia bonapartii*, *Sympterigyia acuta*. Este trabalho registrou a ocorrência do parasitismo de *Nerocila fluviatilis* em peroá branca (*Balistes capriscus*).

Perante levantamento bibliográfico, percebeu-se que há pouco registro sobre a ocorrência destas espécies em peixes marinhos do Brasil. Os dados aqui apresentados registram então uma nova localidade (Piúma, Espírito Santo, Brasil) de

ocorrência de *Nerocila fluviatilis* e *Nerocila armata* e uma espécie ainda não relatada como hospedeiro para este parasito (peroá branca - *Balistes capriscus*).

Na literatura científica há uma discussão sobre *N*. *armata* ser sinônimo da *N*. *fluviatiis* devido a descrição feita por Dana, 1853 referente ao material coletado no Rio de Janeiro com o material de Schiodte & Meinert, 1881, referente a *Nerocila fluviatilis* baseado no material do Rio da Prata (MOREIRA, 1973).

Durante a fase maturada das fêmeas de *N. armata*, os processos posterolaterais pontiagudos são visíveis em todos os pereonitos, sendo os últimos quatro muito alongados; coxas dos pereonites 1–2 são curvas, com margem posterior aguda; os urópodos são longos (THORSEN e TRILLES, 2002).

Nerocila armata (Figura 06) caracteriza-se por apresentar um corpo ventralmente achatado, com a borda posterior da cabeça, os olhos pouco desenvolvidos, os segmentos torácicos com ângulos posterolaterais prolongados apontados, o pleon livre com pleópodos foliáceos salientes do pleotelson e um telson em forma de escudo. Seus uropodos mais longos que ele. A coloração é marrom-escura, com duas bandas longitudinais branco-amareladas no dorso do animal. A fêmea foi registrada na fase sexual medindo 22mm (LAZARICH, 2015).

Há relatos de espécies de peixes parasitadas por *N*. *armata* como *Microlepidogaster maculipinnis* (SCHAEFER, 1993), tubarão (espécie não identificada) (MOREIRA e SADOWSKY, 1978), *Heteropriacanthus cruentatus* (THORSEN e TRILLES, 2002), além de infestar espécies da família Anostomidae (*Leporinus fasciatus*), Auchenipteridae (*Pseudauchenipterus nodosus*), Carangidae (*Hemicaranx marginatus*), Cichlidae (*Crenicichla saxatilis*, *Cichla ocellaris*), Mugilidae (*Mugil auratus*) e Sciaenidae (*Umbrina canosai* e *Micropogon furnieri*) (TRILLES, 1994), *Leporinis fasciatus*, *Crenicichla saxattilis*, *Cichla ocellaris*, *Pseudauchenipterus nodosus* (BRASIL-LIMA e BARROS, 1998), *Trachurus picturatus*, *Stephanolepis hispidus* (LAZARICH, 2015)

A espécie *N*. *armata* possui distribuição pela África, British Guiana, Argentina, Brasil (BRASIL-LIMA e BARROS, 1998) e Ilhas Canárias, possuindo um apego parasitário nos hospedeiros nas nadadeiras anal, caudal, dorsal, peitoral (THORSEN e TRILLES, 2002), atrás das barbatanas pélvicas (SCHAEFER, 1993). Lazarich (2015) registou a espécie parasitando diferentes áreas da superfície do pescado, corroborando com o apresentado parasitando a espécie do neste trabalho, contudo mostrando-se preferência pela região da nadadeira anal.

Figura 06 - Vista dorsal de exemplar de *Nerocila armata*.

Fonte: Autora (2019).

5.2.2 *Rocinela signata*

Reino: Animalia
Filo: Arthropoda
Subfilo: Crustacea
Superclasse: Multicrustacea
Classe: Malacostraca
Subclasse: Eumalacostraca
Superordem: Peracarida
Ordem: Isopoda
Subordem: Cymothoida
Superfamília: Cymothooidea
Família: Aegidae
Gênero: *Rocinela*
Espécie: ***Rocinela signata*** (Schioedte e Meinert, 1879)

No gênero *Rocinela*, são registradas mais de 40 espécies, com destaque: *Rocinela signata* (Schioedte & Meinert, 1879), *R. danmoniensis* (Leach, 1818), *R. ophthalmica* (Milne Edwards, 1840), *R. dumerilii* (Lucas, 1849), *R. belliceps* (Stimpson, 1864), *R. americana*, *R. australis*, *R. insularis*, *R. maculata*, *R. orientalis* (Schioedte & Meinert, 1879), *R. oculata* (Harger, 1883), *R. laticauda*, *R. modesta* (Hansen, 1897), *R. cornuta*, *R. cubensis*, *R. japonica*, *R. tuberculosa* (Richardson, 1898), *R. affinis* (Richardson, 1904) (BOYKO et al., 2008b).

As espécies do gênero *Rocinela* possuem caracteres de rápida descrição em relação a sua morfologia. Para determinar os espécimes de *Rocinela signata* (Figuras 07 e 08) coletados dos peixes comercializados nas peixarias utilizou-se as descrições e relatos expressos por Moreira (1972a), Moreira (1977) e Brusca e France (1992). A principal forma de se identificar e distinguir *Rocinela signata* das demais existentes do gênero é através da apresentação de um “w” invertido pigmentado no dorso do pleotelson (MOREIRA, 1977; MOREIRA, 1972a; CARDOSO et al., 2017). Moreira (1972a) e Brusca e France (1992) caracterizam a espécie por apresentar corpo liso, olhos escuros, não contíguos, pereópodes I-III com margem ventral do propódus armada com uma espinha única, forte e recurvada. Margem posterior de pleotelson sem espinhos e margeada por cerdas longas e plumosas. O que diferencia os machos adultos das fêmeas é a caracterização de um apêndice masculino longo localizado no endópodo do pleópode 2.

Figura 07 - Vista dorsal de exemplar de *Rocinela signata*, sendo possível observar o “w” invertido pigmentado no dorso do pleotelson.

Fonte: Autora (2019).

Figura 08 - Vista dorsal de exemplar de *Rocinela signata*, sendo possível observar o “w” invertido pigmentado no dorso do pleotelson.

Fonte: Autora (2019).

O sítio de parasitismo é preferencialmente as brânquias, conforme prevalência obtida nos resultados de Cavalcanti et al. (2012), assim como descrito nos trabalhos de Bunkley-Williams, Williams e Bashirullah (2006), corroborando com o encontrado neste trabalho, parasitando brânquias de peixe roncador (*Conodon nobilis*) e corvina (*Micropogonias* sp.), pois se alimentam de sangue (HERMIDA et al., 2014). Contudo há relatos de ocorrência na nadadeira peitoral (MOREIRA, 1972a), cavidade oral (CAVALCANTI et al., 2013) e corpo (BUNKLEY-WILLIAMS, WILLIAMS; BASHIRULLAH, 2006).

De Lima, Chellappa e Thatcher (2005) constataram lesões ocasionadas pela excessiva secreção mucosa e falhas nos filamentos das brânquias ocorridas pela fixação deste parasito. Essas falhas puderam ser observadas no momento das coletas, onde os mesmos apresentavam-se com uma grande aderência nas brânquias, sendo necessário a realização de cortes com lâminas de aço para retirada dos exemplares. Este isópode é responsável por reduzir a taxa de crescimento de muitos peixes de importância comercial (BUNKLEY-WILLIAMS, WILLIAMS; BASHIRULLAH, 2006).

Desde o século XX, Garzón-Ferreira et al. (1990) constataram que o parasito possuía característica de ser facultativo ou temporal devido ao seu ciclo de vida, destacando-se por infestar uma grande variedade de vertebrados como tubarões, peixes perciformes e até mesmo o homem. É o único isópodo associado a peixes que trata humanos como uma fonte de alimento de rotina. Sua mordida é dolorosa, causando sangrento e sendo particularmente um pouco aterrorizante quando se trata de ataques em massa (BUNKLEY-WILLIAMS, WILLIAMS; BASHIRULLAH, 2006).

Rocinela signata apresenta baixa especificidade de hospedeiro (MOREIRA, 1977). Contudo, Cavalcanti et al. (2012) descreve que a preferência de *R. signata* por hospedeiros imaturos é devido aos maiores recursos energéticos que estes possuem em relação aos já maturados. Huntingford et al. (2001) relatam que as reservas de energia dos peixes em estágios de maturação são direcionadas a reprodução gonadal.

Alguns autores relatam esta espécie de parasito em diversas espécies de pescados marinhos como *Sparisoma frondosum* (CAVALCANTI et al., 2012), *Scomberomorus brasiliensis* (DE LIMA; CHELLAPPA; THATCHER, 2005), em juvenis de *Epinephelus itajara* em 15-30m de profundidade (GARZÓN-FERREIRA et al., 1990), "cabrinha" (*Prionotus* sp.) (MOREIRA, 1977), pescada branca (*Cynoscion*

leiarchus), pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) (MOREIRA, 1972a), saramunete/peixe-papagaio, ariacó (*Lutjanus synagris*) (CAVALCANTI et al., 2013), (*Pseudupeneus maculatus*) (CARDOSO et al., 2017; CARDOSO et al., 2018), cioba (*Lutjanus analis*) (MOREIRA, 1977; GARZÓN-FERREIRA et al., 1990; HERMIDA et al., 2014; ALVES et al., 2019), *Trichiurus lepturus* (CARVALHO-SOUZA, 2009), *Archosargus rhomboidalis*, *Chloroscombrus chrysurus* (LIMA et al., 2011), *Pterois volitans* (AGUILAR-PERERA, 2018), *Lutjanus jocu* (ALVES et al., 2019), *Dasyatis guttata*, *Haemulon aurolineatum*, *Haemulon steindachneri*, *Orthopristis ruber*, *Heteropriacanthus cruentatus* (BUNKLEY-WILLIAMS; WILLIAMS; BASHIRULLAH, 2006). E o mais recente, como registrado neste trabalho, em corvina (*Micropogonias* sp), peixe roncador (*Conodon nobilis*) e peixe voador/Santo Antônio (*Dactylopterus volitans*).

Há relatos da ocorrência desta espécie na costa do Espírito Santo (MOREIRA, 1977). Contudo, mediante ao levantamento bibliográfico não se obteve relatos de *R. signata* parasitando espécies como corvina (*Micropogonias* sp), peixe roncador (*Conodon nobilis*) e peixe voador - Santo Antônio (*Dactylopterus volitans*), sendo este então o primeiro registro dessas espécies como hospedeira deste parasito no litoral brasileiro.

5.2.3 *Eurydice* sp.

Reino: Animalia
Filo: Arthropoda
Subfilo: Crustacea
Superclasse: Multicrustacea
Classe: Malacostraca
Subclasse: Eumalacostraca
Superordem: Peracarida
Ordem: Isopoda
Subordem: Cymothoida
Superfamília: Cymothooidea
Família: Cirolanidae
Gênero: ***Eurydice*** (Leach, 1815)

Existem um pouco mais de 50 descrições de espécies do gênero *Eurydice*: *E*. *pulchra* (Leach, 1815), *E*. *pontica* (Czerniavsky, 1868), *E*. *truncata* (Norman, 1868), *E*. *longicornis* (Studer, 1883), *E*. *grimaldii* (Dollfus, 1888), *E*. *inermis* (Hansen, 1890), *E*. orientalis (Hansen, 1890), *E*. spinigera (Hansen, 1890), *E*. *caudata* (Richardson, 1899), *E*. *convexa* (Richardson, 1900), *E*. *littoralis* (Moore, 1901), *E*. *affinis* (Hansen, 1905), *E*. *rotundicauda* (Norman, 1906), *E*. *humilis* (Stebbing, 1910), *E*. *subtruncata* (Tattersall, 1921), *E*. *clymeneia* (Monod, 1926), *E*. *dollfusi* (Monod, 1930), *E*. *czerniavsky* (Bacescu, 1948), *E*. *racovitzai* (Bacescu, 1949), *E*. *valkanovi* (Bacescu, 1949), *E*. *piperata* (Menzies & Frankenberg, 1966), *E*. *longispina* (Jones, 1969), *E*. *agilis* (Jones, 1971), *E*. *cavicaudata* (Jones, 1971), *E*. *chelifer* (Jones, 1971), *E*. *inornata* (Jones, 1971), *E*. *longipes* (Jones, 1971), *E*. *elongata* (Moreira, 1972), *E*. *emarginata* (Moreira, 1972) que foram descritas primeiramente (BOYKO et al., 2008c). Entre essas, *E*. *emarginata*, *E*. *elongata*, *E*. *littoralis* são descritas por Moreira (1972b) como de ocorrência no Brasil, sendo as duas primeiras as de relatos mais recentes para fins de registro científico.

As espécies do gênero *Eurydice* possuem caracteres similares em relação a sua morfologia. Para determinar os espécimes de *Eurydice* sp. coletados dos peixes comercializados nas peixarias utilizou-se as descrições e relatos expressos por Moreira (1972b), Bruce (1986), Almeida (2003).

Uma forma de fácil identificação do gênero *Eurydice* é através do formato do pedúnculo da antena 1, urópodos, pleotelson e do formato púnico do endito do maxilípedo (BRUCE, 1986). Sua morfologia a distingue dos demais gêneros da família pelas antenas, antênulas, pleotelson e urópodos (ALMEIDA, 2003). Suas características se baseiam em apresentar pereonitos: 1-2 subiguais no tamanho. O 5º pleonito livre parcialmente da cobertura do 4º pleonito. Antena 1: artículo 2 juntamente com o artículo 2 formam um ângulo reto. Antena 2: o pedúnculo possui 4 artículos. Maxilípodo sem dentes. Lâmina frontal reduzida; clípeo com projeção triangular em direção a região posterior; pereópodos 5-7 com ísquio até o própodo achatado e cerdoso; pleópodos arredondados; somente o endópodo do pleópodo 5 não possuem cerdas; nos machos, o apêndice masculino localiza-se no centro. Urópodo: pedúnculo não dirigido para a região distal, formando um leque caudal característico; exópodo margem lateral sem cerdas (MOREIRA, 1972b; BRUCE, 1986; ALMEIDA, 2003).

Trata-se de um gênero de parasitos considerado agressivo, fixam-se em peixes de grande porte, parasitam peixes ósseos, tubarões e até mesmo humanos (MILLER,

1968; BRUCE, 1986). São encontrados em zonas entre marés de praias arenosas, podendo habitar até 50 metros de profundidade. Espécies do gênero migram verticalmente a noite, atraídas por luzes, podendo ser coletadas em amostragens de plâncton em regiões mais profundas (MOREIRA, 1972b; BRUCE, 1986). Segundo Moreira (1972b) é um gênero mais adepto a regiões subtropicais, onde o autor registrou espécimes na costa do sudeste do Brasil.

E. *littoralis* possui características de fácil distinção na observação, reconhecida pelo formato singular do artículo 1 do pedúnculo da antena 1, antena 2 muito longa e pigmentação (PAIVA, 2012). Possui cromatóforos distribuídos uniformemente para dar ao corpo uma cor castanha clara a escura (MENZIES e GLYNN, 1968). Santos (2017) relata que se trata de uma espécie que é abundante tanto em períodos chuvosos quanto em períodos secos no litoral de Sergipe.

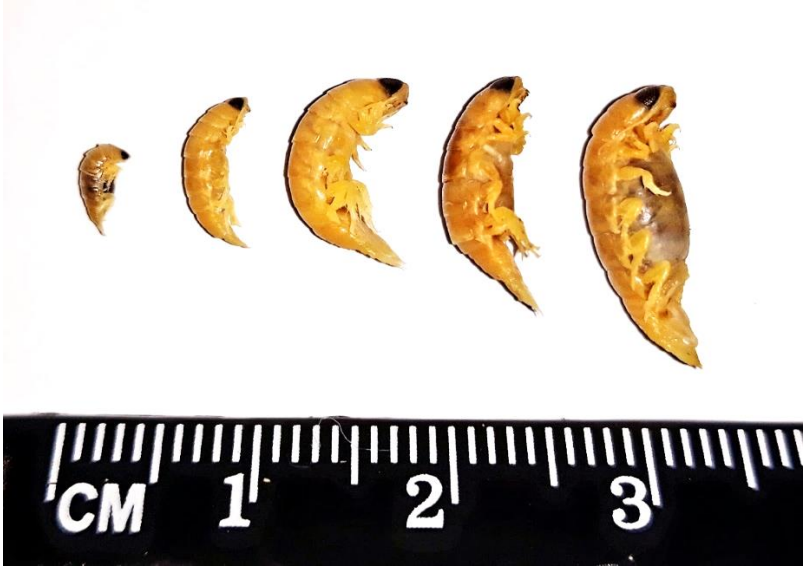
E. *convexa* foi descrita como seu sinônimo de *E*. *litorallis*, por Moreira (1972b). Isso devido a omissão de identificação na descrição inicial sobre a quantidade de espinhos na margem posterior do pleotélson, detalhe característico fundamental para taxonomia do gênero (ALMEIDA, 2003).

As descrições de *E*. *littoralis* segundo Paiva (2012) a caracteriza por possuir o corpo cerca de 3 vezes mais longo que largo, pigmentado e sem ornamentação. Cabeça sulcos interoculares e sulco submarginal ausentes. Antena 1 sem alcançar o pereonito 1, enquanto a antena 2 alcança o pleonito 4; pedúnculo artículo 1 projetando-se além da cabeça e num ângulo reto em relação ao demais artículos; o flagelo é maior que o pedúnculo. Pereonito 1 sem sulcos ou carena ventral. O pleonito 1 visível. Pleonito 2 margens posterolateral subaguda. Pleonito 3 margens posterolateral subaguda. Pleonito 4 margens posterolateral subaguda. Pleonito 5 margens posterolateral subaguda. Pleonito 5 não possui ornamentação. Pleotelson subtriangular, mais longo que largo, com um sulco medial dorsal, ápice truncado; margem distal com cerdas robustas e cerdas plumosas.

Apesar de haver conhecimento sobre o quantitativo de espécies do gênero *Eurydice*, através do levantamento bibliográfico, percebeu-se que há poucos estudos sobre as espécies do gênero *Eurydice* de ocorrência no Brasil, que especifiquem suas diferenciações morfológicas e morfométricas assim como relatos de parasitismo em espécies de peixes, sendo as descrições existentes bastante resumidas. Neste trabalho, registra-se a ocorrência de espécimes do gênero *Eurydice* (Figuras 09 e 10) parasitando hospedeiros como cação caçonete (*Rhizoprionodon porosus*), peixe

voador - Santo Antônio (*Dactylopterus volitans*), chicharro (*Trachurus* sp.), robalo (*Centropomus undecimalis*), corvina (*Micropogonias* sp.), bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*), sarda (*Scomberomorus brasiliensis*), palombeta (*Chloroscombus chrysurus*), badejo (*Mycteroperca bonaci*).

Figura 09 - Vista lateral de espécimes de *Eurydice* sp. em 5 etapas distintas do seu ciclo de vida, desde juvenil a adulta ovígera.



Fonte: Autora (2019).

Figura 10 - Vista lateral de espécimes de *Eurydice* sp. em 3 etapas distintas do seu ciclo de vida, desde juvenil a adulta ovígera.

Fonte: Autora (2019).

5.2.4 *Pennella sagitta*

Reino: Animalia
Filo: Arthropoda
Subfilo: Crustacea
Superclasse: Multicrustacea
Classe: Hexanauplia
Subclasse: Copepoda
Infraclasse: Neocopepoda
Superordem: Podoplea
Ordem: Siphonostomatoida
Família: Pennellidae
Gênero: *Pennella*
Espécie: ***Pennella sagitta*** (Linnaeus, 1758)

São conhecidas cerca de 44 espécies do gênero *Pennella* (HOGANS, 2017), dentre elas, pode-se destacar *P. sagitta* (Linnaeus, 1758), *P. filosa* (Linnaeus, 1758), *P. exocoeti* (Holten, 1802), *P. diodontis* (Oken, 1815), *P*. *pustulosa* (Baird, 1850), *P. elongata* (Lubbock, 1860), *P. balaenoptera* (Koren & Danielssen, 1877), *P. cylindrica* (Brady, 1883), *P. tridentata* (Listowsky, 1892), *P. instructa* (Wilson CB, 1917) que são conhecidas a mais tempo (HOGANS, 2017; WALTER e BOXSHALL, 2019b). Dessas espécies, Eiras, Velloso e Pereira Jr (2017) descrevem *Pennella filosa*, *Pennella* sp., *Pennella* c.f. *filosa* em ocorrência no Brasil.

Penella sagitta uma espécie sinônima a *Pennella bocconii* (Lamartinier, 1798) e *P*. *branchiata* (Blainville, 1822) (HOGANS, 2017). Anteriormente confundida com *P*. *diodontis*, mas trata-se da menor espécie do gênero *Pennella*, sendo uma espécie separada e distinta (HOGANS, 1988).

No levantamento bibliográfico realizado, observou-se que o parasitismo desta espécie em peixes marinhos é pouco relatado, sendo descrito em *Antennarius* sp. (HOGASN, 2017), *Histrio histrio* (HOGANS, 1988, 1995), *Diodon* sp., *Lophius* sp. (HOGANS, 1988), *Antennarius marmoratus* (LEIGH-SHARPE, 1928). Os locais se infestação descritos são: base da nadadeira dorsal e incrustada na musculatura (HOGANS, 1988); musculatura posterior a nadadeira peitoral (LEIGH-SHARPE,

1928); base de nadadeira (STORER e PEABODY, 1839); musculatura próxima a cabeça (HOGANS, 1995).

Neste trabalho foi registrada a ocorrência de *Pennella sagitta* em dourado (*Coryphaena hippurus*) (Figura 11), não sendo encontrado registro similar na literatura pesquisada. O parasitismo em dourado por outra espécie do mesmo gênero (*P. filosa*) foi relatado por Carbonell et al. (1999) e García, Sureda e González (2011). Para descrever e identificar a espécie *P*. *sagitta* (Figura 12) utilizou-se como base os registros feitos por Hogans (2017; 1988), Kabata (1988) e Leigh-Sharpe (1928).

A morfologia do gênero *Pennella* divide-se cefalotórax, região do chifre de pescoço, tronco e abdômen (HOGANS, 2017). A espécie se caracteriza por possuir cefalotórax subcilíndrico, sem corte truncado anteriormente. A superfície da extremidade anterior é completamente coberta por numerosas papilas tubiformes, simples e secundariamente ramificadas; Possuem papilas de maior tamanho similares. Junção da extremidade posterior da região cefalotorácica e anterior do pescoço com dois trechos laterais de chifre. Chifres curtos, cilíndricos, macios, com extremidades arredondadas. Pescoço muito curto, cilíndrico, indistinguível da origem anterior do tronco. Tronco macio, branco translúcido, sem ornamentos, sem nenhuma caraterização transversal óbvia. O tronco cilíndrico possui lados paralelos, curvado. Possui dois ovidutos. Abdome ligeiramente comprimido dorso-ventralmente, com concavidade medial alongada ao longo do comprimento da face ventral. As superfícies laterais do abdome são providas de duas fileiras de processos semelhantes a plumas; Essas plumas com fileira única de plúmulas secundariamente ramificadas. O tamanho das espécies é de 22,4mm (excluindo as cadeias de ovos) (HOGANS, 1988).

Leigh-Sharpe (1928) descreve a espécie com cabeça bulbosa, mais larga que longa, com um escudo dorsal. As papilas não são uniformes, as externas são as maiores. Os dois chifres, são mais longos que o pescoço e apontando para trás, de modo a ficar quase paralelo a ele. O pescoço possui de 1/4 a 1/5 do comprimento do tronco. Cabeça e pescoço possuem menos da metade do comprimento do tronco. O tamanho do abdome é metade do comprimento do tronco. Apêndices abdominais são mais laterais que em outras espécies.

Segundo Hogans (2017) seu tamanho varia de 20 a 25mm. Possui papilas com cobertura total, clavada e tubiforme, com ramificação simples. A primeira antena possui três segmentos, enquanto a segunda dois segmentos. Suas plumas são simples, únicas ou dupla.

Figura 11 - Exemplares de *Pennella sagitta* parasitando o tegumento de dourado (*Coryphaena hippurus*).

Fonte: Autora (2019).

Figura 12 - Espécime de *Pennella sagitta* coletada em dourado (*Coryphaena hippurus*).

Fonte: Autora (2019).

A coloração descrita para outra espécie do gênero (*P*. *filosa*) é similar para a espécie *P*. *sagitta*, sendo que a pigmentação da cabeça e pescoço, ou porções enterradas do corpo do hospedeiro se caracterizam pelo amarelo pálido, muitas vezes com uma coloração avermelhada do sangue contido no parasito; e, o segmento genital e abdômen de cor mais escura, próxima de canela-marrom (WILSON, 1917).

5.2.5 *Lernaeenicus longiventris*

Reino: Animalia
Filo: Arthropoda
Subfilo: Crustacea
Superclasse: Multicrustacea
Classe: Hexanauplia
Subclasse: Copepoda
Infraclasse: Neocopepoda
Superordem: Podoplea
Ordem: Siphonostomatoida
Família: Pennellidae
Gênero: *Lernaeenicus*
Espécie: ***Lernaeenicus longiventris*** (Wilson, 1917)

São conhecidas mais de 40 espécies do gênero *Lernaeenicus*, podendo destacar as espécies *Lernaeenicus sprattae* (Sowerby, 1806), *Lernaeenicus encrasicholi* (Turton, 1807), *Lernaeenicus radiatus* (Lesueur, 1824), *Lernaeenicus ocularis* (Cuvier, 1830), *Lernaeenicus gracilis* (Heller, 1865), *Lernaeenicus mulli* (Beneden, 1870), *Lernaeenicus neglectus* (Richiardi, 1877), *Lernaeenicus vorax* (Richiardi, 1877), *Lernaeenicus procerus* (Leidy, 1889), *Lernaeenicus polynemi* (Bassett-Smith, 1898), *Lernaeenicus affixus* (Wilson C.B., 1917), *Lernaeenicus longiventris* (Wilson C.B., 1917) que são conhecidas a mais tempo (WALTER; BOXSHALL, 2019b).

Para considerações taxonômicas, as características para identificação de *Lernaeenicus longiventris* (Figura 13) estão baseadas na estrutura da fêmea pós-

metamórfica (FONSÊCA; PARANAGUÁ; AMADO, 2000). Esta espécie apresenta um cefalossomo longo e oval, arredondado na parte anterior e na posterior truncado. A cabeça se caracteriza por estar fundida com o tórax que é provida de 3 expansões cilíndricas ou nódulos curtos, onde se apresenta em posição posterior e os outros dois laterais; o pescoço é extenso, bem mais comprido do que o tronco cilíndrico; com porção abdominal filiforme, medindo a metade do comprimento do pescoço e cerca de trinta vezes mais longo do que largo; os cefalotórax geralmente são em forma de martelo ou em forma de T; ramos caudais com duas certas curtas; os dois primeiros pares de pernas são bi-ramosos; terceiro e quarto pares uni-ramosos; sacos ovígeros medindo entre 10-15 mm. Sua pigmentação é creme; ovidutos pardos; sacos ovígeros pardo escuros. Com tamanho de 30 mm (total) (CARVALHO, 1951; FONSÊCA, 2003; HOGANS, 2018). *L. longiventris* possui características parecidas com *L. hemiramphi* diferindo pela estrutura da antena, assim como difere pelo corpo do *L. sayori* (FONSÊCA, 2003), *L*. *affixus* e *L*. *radiatus* (HOGANS, 2018).

Figura 13 - Espécime de *Lernaeenicus longiventris*.

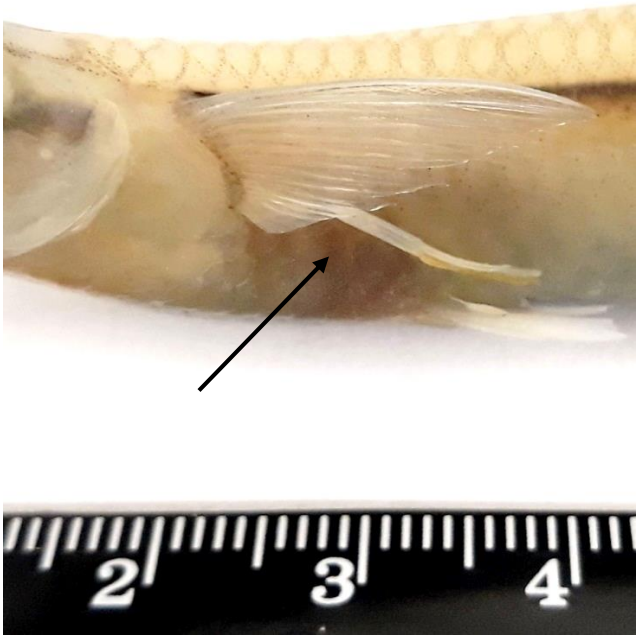
Fonte: Autora (2019).

Rawson (1977) e Carvalho (1953) relatam o sítio de parasitismo de *L*. *longiventris* pelo corpo e em localidades que variam desde a nadadeira caudal até a região cefálica. Masood et al. (2015) relatam a presença do parasito na superfície do corpo, nas regiões da pele, nadadeiras, arcos branquiais, cabeça e pedúnculo caudal; Carvalho (1951) relata na musculatura do pescado. Fonsêca (2003) relata a

ocorrência na nadadeira caudal com porções que atingiam o pedúnculo cauda atingindo profundidade da pele e musculatura, nas nadadeiras anais e dorsais. Kirtisinghe (1964) registrou abaixo da base da nadadeira dorsal. Garcia e Williams (1985) relatam nas barbatanas e superfície corporal. Neste trabalho os exemplares foram observados inseridos no tegumento e nas proximidades das nadadeiras peitoral (Figura 14) e pélvica (Figura 15).

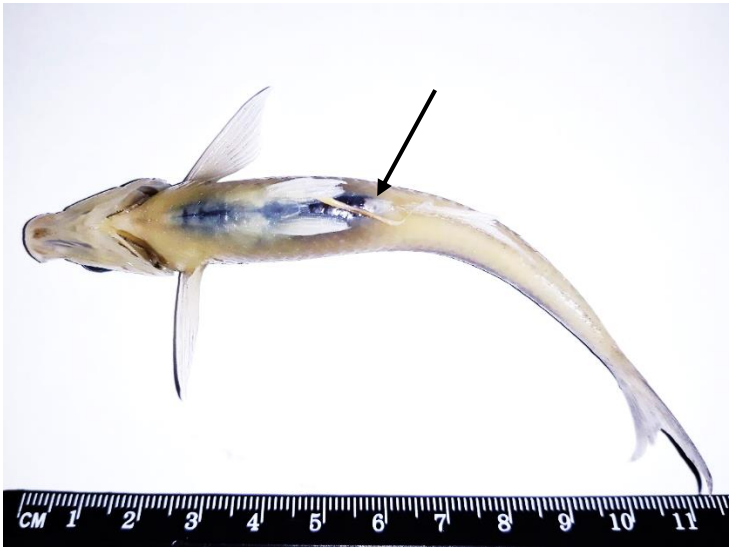
Estes parasitos penetram pela pele na musculatura, a fim de atingir as zonas vascularizadas, na obtenção de suprimento sanguíneo, como fonte alimentar, nutrindo-se da linfa dos tecidos dos seus hospedeiros (CARVALHO, 1953) apresentando lesões bastantes expressivas no pescado (FONSÊCA; PARANAGUÁ; AMADO, 2000). Tais lesões além de causarem danos ao tegumento, geram destruição insidiosa tecidual a nível da pele e musculatura e hiperemia (FONSÊCA, 2003). Garcia e Williams (1985) relatam danos a barbatana caudal e nos tecidos da nadadeira pélvica e caudal.

Figura 14 - *Lernaeenicus longiventris* aderido base da nadadeira peitoral (seta) em tainha (*Mugil* sp.).



Fonte: Autora (2019).

Figura 15 - *Lernaeenicus longiventris* aderido ventralmente (seta), próximo à nadadeira pélvica de tainha (*Mugil* sp.).



Fonte: Autora (2019).

Há um número de relatos de ocorrência deste parasito em espécies diversas de peixes como *Scomberomorus maculatus* (CARVALHO, 1951; HOGANS, 2018), *Xenomelaniris brasiliensis* (CARVALHO, 1953), *Seriola dorsalis* (CAUSEY, 1960), *Caranx ignobilis*, *Gnathodon speciosus*, *Coryphaena hippurus* (KIRTISINGHE, 1964), *Coryphaena equiselis* (HOGANS, 2018), marlin azul (*Makaira nigricans*) (HOGANS, 2018).

A espécie já foi identificada em hospedeiros de mesmo gênero que o registrado neste trabalho: *Mugil* sp. (CARVALHO, 1953), *Mugil platanus* (KNOFF; BOEGER, 1994), *Mugil trichodon* (FÔNSECA; PARANAGUÁ; AMADO, 2000; FONSÊCA, 2003), tainha cinzenta (*Mugil cephalus*) (PEARSE, 1951; RAWSON, 1977; MASOOD et al., 2015; HOGANS, 2018), *Mugil curema* (GARCIA; WILLIAMS 1985; FONSÊCA, 2003; GUERETZ, 2018).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante ressaltar que os espécimes de ectoparasitos coletados neste trabalho remetem a novos registros de parasitismo em 15 espécies de peixes comercialmente importantes na região sul do Espírito Santo.

As espécies de pescado de bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*), peixe voador/Santo Antônio (*Dactylopterus volitans*), peroá branca (*Balistes capriscus*), corvina (*Micropogonias* sp.) e cação caçonete (*Rhizoprionodon porosus*) foram as mais representativas quanto a ocorrência de parasitismo, de uma mesma espécie de parasito ou por espécies distintas.

As espécies de isópodes *Rocinela signata*, *Nerocila armata*, *Nerocila fluviatilis*, *Eurydice* sp. e de copépodes, *Lernaeenicus longiventris* e *Pennella sagitta*, identificadas neste trabalho compõem o primeiro relato destas no litoral sul capixaba, sendo que *Nerocila armata*, *Nerocila fluviatilis*, *Pennella sagitta* e *Lernaeenicus longiventris* são os primeiros registros no Estado do Espírito Santo. *Eurydice* sp. se destacou por parasitar um maior quantitativo de espécies de peixes comerciais na região.

Trabalhos científicos sobre o levantamento da fauna parasitária de peixes de importância econômica se fazem necessário devido à escassez de dados sobre determinados agentes e, em específico, em algumas regiões pesqueiras, como o litoral do Espírito Santo. Também são imprescindíveis trabalhos com informações que auxiliem na identificação dos exemplares e elucidem as relações parasito-hospedeiro.

Os trabalhadores das peixarias que participaram da pesquisa demonstraram um conhecimento empírico sobre a existência dos parasitos nos peixes comercializados. Entretanto, eles consideram normal a ocorrência destes parasitos por acreditarem que fazem parte da biota natural do pescado. Contudo, se mostram pouco conscientes sobre a relação destes organismos com a saúde do consumidor, nem sobre a importância de se identificar a presença destes no pescado.

Apesar da existência de leis para prevenção, controle e dimensionamento dos parasitos, na prática isso não ocorre como o esperado, nem por parte dos empreendimentos, nem pelos órgãos de fiscalização. O processo de fiscalização, além de ser mais ativo, deve também promover uma aproximação com os profissionais que atuam com manipuladores do pescado, informando-os e os capacitando sobre os riscos potenciais da presença dos parasitos neste produto.

7 REFERÊNCIAS

AGUILAR-PERERA, A. et al. *Rocinela signata* (Isopoda: Aegidae) parasitizing Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* (Scorpaeniformes: Scorpaenidae) in the Southern Gulf of Mexico. **Marine Biology Research**, v. 14, n. 8, p. 883-886, 2018.

ALMEIDA, Vitor Alexandre Kessler de. **Espécies de Cirolanídeos (Isopoda, Crustacea) coletadas na plataforma continental e bancos oceânicos do norte e nordeste do Brasil.** 2003. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Oceanografia, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

ALVES, André M. et al. Occurrence of Isopods in Two Species of Snappers (Lutjanidae) from Northeast Brazil. **Journal of Parasitology Research**, v. 2019, 2019.

ALVES, Dimitri R.; LUQUE, José Luis; PARAGUASSÚ, Aline R. Ectoparasitas da tilápia nilótica Oreochromis niloticus (Osteichthyes: Cichlidae) da estação de piscicultura da UFRJ. **Rev. Univ. Rural Ciências e Vida**, v. 22, p. 81-85, 2000.

ALVES, Dimitri Ramos; DA SILVA SANTOS, Daniela. Ocorrência de *Anisakis simplex* (nematoda: anisakidae) em bacalhau comercializado em Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos UniFOA**, v. 11, n. 31, p. 131-140, 2016.

ANDERSON, R. M.; GORDON, D. M. Processes influencing the distribution of parasite numbers within host populations with special emphasis on parasite-induced host mortalities. **Parasitology**, v. 85, n. 2, p. 373-398, 1982.

AUDICANA, M. Teresa; KENNEDY, Malcolm W. *Anisakis simplex*: from obscure infectious worm to inducer of immune hypersensitivity. **Clinical microbiology reviews**, v. 21, n. 2, p. 360-379, 2008.

BASÍLIO, T. H.; SILVA, E.V.; GARCEZ, D.S.; BODART, C. N.; BARROSO, J.C.; GOMES, M.P. **Unidades Ambientais e a pesca artesanal em Piúma, Espírito Santo, Brasil.** 1. São Paulo: Lura Editorial Gráfica, 2016.

BASÍLIO, Thiago. Holanda. et al. **Biodiversidade e conservação das ilhas costeiras do litoral sul capixaba.** Piúma: Ifes. 2019. (*ainda não publicado*)

BÉKÉSI, László; SZÉKELY, Csaba; MOLNÁR, Kálmán. Atuais conhecimentos sobre Myxosporea (Myxozoa), parasitas de peixes. Um estágio alternativo dos parasitas no Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 39, n. 5, p. 271-276, 2002.

BODART, C. N.; PAULA, A.; MARCHIORI, C. C. R.; ALMEIDA, D. M.; GUIMARÃES, I.M. **História e estórias de Piúma**. Cachoeiro de Itapemirim: Editora Gracal, 2014.

BORGES, Juliana N. et al. Molecular studies on larvae of *Pseudoterranova* parasite of *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758 and *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766) off Brazilian waters. **Acta parasitologica**, v. 60, n. 4, p. 649-653, 2015.

BOXSHALL, Geoffrey A.; MONTÚ, M. A. Copepods parasitic on Brazilian coastal fishes: a handbook. **Nauplius**, v. 5, n. 1, p. 1-225, 1997.

BOYKO, C. B. et al. (Eds). **World Marine, Freshwater and Terrestrial Isopod Crustaceans database. *Eurydice* Leach, 1815.** World Register of Marine Species. 2008c. Disponível em: http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=118401. Acesso em: 07 maio 2019.

BOYKO, C. B. et al. (Eds). **World Marine, Freshwater and Terrestrial Isopod Crustaceans database. *Nerocila* Leach, 1818.** World Register of Marine Species. 2008a. Disponível em: http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=118417. Acesso em: 02 jun. 2019.

BOYKO, C. B. et al. (Eds). **World Marine, Freshwater and Terrestrial Isopod Crustaceans database. *Rocinela* Leach, 1818.** World Register of Marine Species at. 2008b. Disponível em: http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=118396. Acesso em: 27 maio 2019.

BRASIL. Decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017. Brasília, **Diário Oficial da União** - Seção 1 de 30 de março de 2017a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação Geral de Inspeção. **Memorando-Circular nº 2/2018/CGI/DIPOA/MAPA/SDA/MAPA.** Brasília, 08 de fevereiro de 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. **Classificação de risco dos agentes biológicos**. 3. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017b.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos, **Decreto nº 2.181, de 20 de março de 1997.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2181.htm. Acesso em: 15 abr. 2019.

BRASIL. Resolução RDC nº 14, de 28 de março de 2014. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2014.

BRASIL-LIMA, Idalina Maria; BARROS, Carla Martinho de Lima. Malacostraca-Peracarida. Freshwater Isopoda. Flabellifera and Asellota. **Catalogue of crustacea of Brazil.** Rio de Janeiro: Museu Nacional, p. 645-651, 1998.

BRUCE, Niel L. **Cirolanidae (Crustacea: Isopoda) of Australia**. Australia: Australian Museum, 1986.

BRUSCA, Richard C.; FRANCE, Scott C. The genus *Rocinela* (Crustacea: Isopoda: Aegidae) in the tropical eastern Pacific. **Zoological journal of the Linnean Society**, v. 106, n. 3, p. 231-275, 1992.

BUCCI, Cristina et al. Anisakis, just think about it in an emergency!. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 17, n. 11, p. 1071-1072, 2013.

BUNKLEY-WILLIAMS, Lucy; WILLIAMS JR, Ernest H.; BASHIRULLAH, Abul KM. Isopods (Isopoda: Aegidae, Cymothoidae, Gnathiidae) associated with Venezuelan marine fishes (Elasmobranchii, Actinopterygii). **Revista de Biología Tropical**, v. 54, p. 175-188, 2006.

CAMPOS, Cristiane Meldau de; MORAES, Julieta Rondini Engrácia de; MORAES, Flávio Ruas de. Histopathology of gills of *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) and *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) infested by monogenean and myxosporea, caugth in Aquidauana River, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 1, p. 67-70, 2011.

CARBONELL, Enrique et al. Parasitism of dolfinfhishes, *Coryphaena hippurus* and *Coryphaena equiselis*, in the western Mediterranean (Balearic Islands) and central-eastern Atlantic (Canary Islands). **Scientia Marina**, v. 63, n. 3-4, p. 343-354, 1999.

CARDOSO, L. et al. Gill metazoan parasites of the spotted goatfish *Pseudupeneus maculatus* (Ostheichthyes: Mullidae) from the Coast of Pernambuco, northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 78, n. 3, p. 414-420, 2018.

CARDOSO, Lucas et al. *Rocinela signata* (Isopoda: Aegidae) parasitizing the gills of the spotted goatfish *Pseudupeneus maculatus* (Actinopterygii: Mullidae) in Northeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 89, n. 3, p. 2075-2080, 2017.

CARVALHO, Adriano R.; LUQUE, José L. Ocorrência de *Neobenedenia melleni* (Monogenea; Capsalidae) em *Trichiurus lepturus* (Perciformes; Trichuridade), naturalmente infestados, no litoral do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, supl. 1, p. 74-76, 2009.

CARVALHO, J. de Paiva. Nota sobre *Lernaeenicus longiventris* Wilson e sua ocorrência em *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard): (Crustacea, Copepoda-pisces, Atherinidae). **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 4, n. 1-2, p. 181-190, 1953.

CARVALHO, J. de Paiva. Notas sobre alguns copépodos parasitos de peixes marítimos da costa do Estado de São Paulo. **Boletim do Instituto Paulista de Oceanografia**, v. 2, n. 2, p. 135-144, 1951.

CARVALHO-SOUZA, Gustavo Freire de et al. Occurrence of isopods ectoparasites in marine fish on the Cotegipe Bay, north-eastern Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 2, 2009.

CASTRO, Christiane Maria Dani et al. Gnatostomíase no Brasil–Relato de caso. **An Brasil Dermatol**, v. 84, p. 400-404, 2009.

CAUSEY, David. Parasitic Copepoda from Mexican coastal fishes. **Bulletin of Marine Science**, v. 10, n. 3, p. 323-337, 1960.

CAVALCANTI, Elizete Teresinha Santos et al. Occurrence of the isopod parasite *Rocinela signata* (Isopoda: Aegidae) on marine fish *Sparisoma frondosum* (Osteichthyes: Scaridae). **Marine Biodiversity Records**, v. 5, 2012.

CAVALCANTI, Elizete Teresinha Santos et al. Ocorrência de crustáceos ectoparasitos no peixe ariacó, *lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758), nas águas costeiras do Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 3, n. 1, p. 94-99, 2013.

CAVALINE, Rosali Barboza. **Percepção sobre a ocorrência de parasitos em peixes marinhos em Piúma - ES**. 2019. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca) – Instituto Federal do Espírito Santo, Piúma, 2019.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION et al. Standard for salted Atlantic herring and salted sprat. **Codex Stan**, p. 244-2004, 2004.

COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G. (Eds.) **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da zona econômica exclusiva brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 2005. p.35-55 (Série Livros n.13).

COSTA, Paulo A.S.; MARTINS, Agnaldo S.; OLAVO, George. **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2005. Série Livros, Documentos REVIZEE/Score-Central.

COSTELLO, Mark J. Ecology of sea lice parasitic on farmed and wild fish. **Trends in parasitology**, v. 22, n. 10, p. 475-483, 2006.

CRIBB, Thomas H. et al. Life cycle evolution in the digenea: a new perspective from phylogeny. **Advances in Parasitology**, v. 54, p. 197-254, 2003.

DIAS, Fátima de Jesus Esteves; SÃO CLEMENTE, Sérgio Carmona de; KNOFF, Marcelo. Nematoides anisaquídeos e cestoides Trypanorhyncha de importância em saúde pública em *Aluterus monoceros* (Linnaeus, 1758) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 19, n. 2, p. 94-97, 2010.

EFSA PANEL ON BIOLOGICAL HAZARDS (BIOHAZ). Scientific Opinion on risk assessment of parasites in fishery products. **EFSA Journal**, v. 8, n. 4, p. 1543, 2010.

EIRAS, Jorge C. **Elementos de Ictioparasitologia**. Porto: Fundação Eng. Antônio de Almeida, 1994.

EIRAS, Jorge C.; TAKEMOTO, Ricardo M.; PAVANELLI, Gilberto C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes.** 2. ed. rev. ampl. Maringá: Eduem, 2006.

EIRAS, Jorge C.; VELLOSO, Ana Luiza; PEREIRA JR, Joaber. **Parasitos de peixes marinhos da América do Sul.** Rio Grande: Ed. da FURG. 2017.

EMBRAPA. **Piscicultura de água doce**: multiplicando conhecimentos**.** Brasília, DF: Embrapa, 2013.

EMMEL, Vanessa Erichsen et al. *Diphyllobothrium latum*: relato de caso no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 1, p. 82-84, 2006.

FAO. **Relatório Final da Conferência Regional FAO/OMS sobre Inocuidade dos Alimentos.** Roma: FAO, 2004.

FAO. ***The state of world fisheries and aquaculture - Meeting the sustainable development goals.*** Rome, 2018.

FAO. **Multicriteria-based ranking for risk management of food-born parasites**. Rome: FAO/WHO, 2014.

FERNANDES, Guilherme Quintanilha. **Ocorrência de Metazoários Parasitos de Infrapopulações das Espécies de Peixes *Conodon nobilis* (Pisces, Haemulidae) (Linnaeus, 1758) e *Brycon insignis* (Pisces, Characidae) (Steindachner, 1876). 2003.** Tese (Mestre em Produção Animal) – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes - RJ, 2003.

FERRAZ, E.; THATCHER, V.E. *Camallanus acaudatus* sp. n. (Nematoda: Camallanidae) é uma descrição do macho de *Camallanus tridentatus* (D., 1884) parasitos de peixes da Amazônia brasileira. ***Amazoniana***, v. 11, n. 1-2, p. 135-145, 1990.

FERREIRA, M. F. Parasitos com potencial zoonótico em peixes no Brasil - uma revisão. In: JÚNIOR, D.S.; DELPRETE, S.E.; CÓSER, A.C.; TAVARES, C.F. (Orgs.). **Zootecnia Itinerante**. 1 ed. Alegre: CAUFES, 2013. p. 29-35.

FERREIRA, Marcus de Freitas et al. Parasitos da ordem Trypanorhyncha: sua importância na inspeção sanitária do pescado. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias,** v. 13, n. 3, p. 190-193. 2006.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** Porto Alegre: Bookman, 2004.

FONSÊCA, Francinete Torres Barreiro da. **Copépodos parasitas de peixes Mugilidae, Centropomidae, Gerreidae do canal de Santa Cruz e área de Suape (Pernambuco-Brasil).** 2003. 141 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Oceanografia, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

FONSÊCA, Francinete Torres Barreiro da; PARANAGUÁ, Maryse Nogueira; AMADO, Maria Auxiliadora Da Motta. Copepoda parasitas de peixes Mugilidae em cultivo estuarino–Itamaracá–Pernambuco–Brasil. **Trab. Oceanogr. Univ. Federal de PE**, v. 28, n. 2, p. 157, 2000.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA) et al. **Fish and fishery products hazards and controls guidance**. US Department of Health and Human Services Food and Drug Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition, 2011.

GARCÍA, A. Martí; SUREDA, E. Massuti; GONZÁLEZ, P. González. *Pennella filosa* (Linnaeus, 1758) (Copepoda, Siphonostomatoida, Pennellidae) from *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758 (Pisces, Coryphaenidae) captured in western Mediterranean (Balearic Islands). Morphological and biological aspects. **Nereis. Interdisciplinary Ibero-American Journal of Methods, Modelling and Simulation.** n. 3, p. 33-35, 2011.

GARCIA, Jorge R.; WILLIAMS, Ernest H. Temporal dynamics of metazoan parasite infections in the white mullet *Mugil curema* Valenciennes from Joyuda Lagoon, Puerto Rico. **Caribbean Journal of Science**, v. 21, p. 39-53, 1985.

GARZÓN-FERREIRA, Jaime et al. An isopod, *Rocinela signata* (Crustacea: Isopoda: Aegidae), that attacks humans. **Bulletin of marine science**, v. 46, n. 3, p. 813-815, 1990.

GONZÁLEZ, I. D. Anisakis en el pescado: prevención y control: seguridade alimentaria y alimentación weblog gestionado por el Programa Vigilância Sanitária. **Centro de Vigilância Sanitária Veterinária**, v. 11, 2006.

GUERETZ, Juiano Santos. **Parasitofauna em *Mugil curema* em águas estuarinas, no litoral norte de Santa Catarina, Brasil.** 2018. 70 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2018.

GUIMARÃES, Thais Silva et al. Qualidade parasitológica da pescada branca no litoral sul do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, v. 12, n. 4, p. 450-459, 2018.

HERMIDA, Margarida et al. Parasites of the mutton snapper *Lutjanus analis* (Perciformes: Lutjanidae) in Alagoas, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, n. 2, p. 241-243, 2014.

HOGANS, W. E. Functional Morphology and Structural Variability in *Lernaeenicus* (Copepoda: Pennellidae) Parasitic on Teleost Fishes from the Northwest Atlantic Ocean. **Comparative parasitology**, v. 85, n. 1, p. 13-27, 2018.

HOGANS, W. E. Parasitic Copepoda in the Collection of the Atlantic Reference Centre, St. Andrews, New Brunswick, Canada. **Department of Fisheries and Oceans, Biological Station, Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences** No. 2028, mar. 1995.

HOGANS, W. E. Redescription of *Pennella sagitta* (Copepoda: Pennellidae) from Histrio histrio (Pisces) in the North-west Atlantic Ocean with a provisional review of the genus *Pennella*. **Journal of Zoology**, v. 216, n. 2, p. 379-390, 1988.

HOGANS, W. E. Review of *Pennella* Oken, 1816 (Copepoda: Pennellidae) with a description of *Pennella benzi* sp. nov., a parasite of Escolar, *Lepidocybium flavobrunneum* (Pisces) in the northwest Atlantic Ocean. **Zootaxa**, v. 4244, n. 1, p. 1-38, 2017.

HUNTINGFORD, F. A. et al. Energy reserves and reproductive investment in male three-spined sticklebacks, *Gasterosteus aculeatus*. **Ecology of Freshwater Fish**, v. 10, n. 2, p. 111-117, 2001.

HUSS, H. H. **Garantia da qualidade dos produtos da pesca**. Food & Agriculture Org., 1997. Disponível em: http://www.fao.org/3/T1768P/T1768P00.htm. Acesso em: 15 abr. 2019.

IBAMA. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatório da Reunião Técnica Sobre a Pesca de Emalhe no Litoral Brasileiro**. Itajaí: IBAMA. 2006.

IDAF, Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo. Instrução Normativa Nº 007 de 30/08/2016. Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo. **Diário Oficial do Estado,** 31 de agosto de 2016.

INCAPER. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Incaper apoia organização pesqueira no ES**. Disponível em: <http://www.incaper.es.gov.br/>. Acesso em: 18 ago. 2018.

INNAL, D. et al. Susceptibility of endemic and non-indigenous fish to *Lernaea cyprinacea* (Copepoda: Lernaeidae): a case study from Düger Spring Creek (Burdur-Turkey). **Bull Eur Assoc. Fish Pathol.**, v. 37, n. 3, p. 100-109, 2017.

JERÔNIMO, Gabriela Tomas et al. Coleta de parasitos em peixes de cultivo. **Embrapa Amapá-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2012.

JERÔNIMO, Gabriela Tomas et al. Monogenea – Parasitos versáteis e problemáticos. **Aquaculture Brasil**, [s.i.], p.28-31, ago. 2016.

JUNIOR, Miodeli Nogueira; SILVA, Jayme de Loyola E. Associações entre medusas (Cnidaria) e isópodos (Crustacea) nos litorais do Paraná e Santa Catarina, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**, v. 34, 2005.

KABATA, Z. **Copepoda and Branchiura**, p. 3-127. In L. Margolis and Z. Kabata [cd.] Guide to the parasites of fishes of Canada. Part II - Crustacea. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 101: p. 184, 1988.

KERBER, Claudia Ehlers et al. First record of *Neobenedenia melleni* (Monogenea: Capsalidae) in sea-farmed cobia (*Rachycentron canadum*) in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 4, p. 331-333, 2011.

KIRTISINGHE, P. A review of the parasitic copepods of fish recorded from Ceylon with description of additional forms. **Bulletin of the Fisheries Research Station, Ceylon**, v. 17, n. 1, p. 45-132, 1964.

KNOFF, Marcelo et al. Anisakidae parasitos de congro-rosa, *Genypterus brasiliensis* Regan, 1903 comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil de interesse na saúde pública. **Parasitología latinoamericana**, v. 62, n. 3-4, p. 127-133, 2007.

KNOFF, Marcelo et al. Primeira ocorrência de larvas de *Anisakis* sp. na musculatura de congro-rosa, *Genypterus brasiliensis* (Regan, 1903). **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 11, n. 1/2, p. 119-120, 2004.

KNOFF, Marcelo; BOEGER, Walter A. Expanded description of the female of *Lernaeenicus longiventris* Wilson, 1917, (Copepoda, Siphonostomatoida, Pennellidae) based on specimens from *Mugil patanus* Günther, 1880 (Perciformes, Mugilidae) of the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 89, n. 3, p. 313-317, 1994.

KUBITZA, Fernando; KUBITZA, Ludmila Medeiros Moreira. **Principais parasitoses e doenças dos peixes cultivados.** 4. ed. Jundiaí: F. Kubitza. 2004.

KUBITZA, Fernando; KUBITZA, Ludmilla M. M. **Saúde e manejo sanitário na criação de tilápias em tanques-rede.** 1ª Ed. Jundiaí, SP: Kubitza, 2013.

LAZARICH, Concepción Cuyás. **Estudio parasitológico de osteíctios de interés pesquero en Canarias.** 2015. 163 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Doctorado En Medio Ambiente y Gestión de Recursos Marinos, Departamento de Biología, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, 2015.

LEIGH-SHARPE, W. Harold. The genus *Pennella* (Copepoda) as represented by the collection in the British Museum. **Parasitology**, v. 20, n. 1, p. 79-89, 1928.

LEITÃO, J. da Silva. **Parasitologia veterinária.** 3 ed. Lisboa: Fundação Calousle Gulbenkian. 1983.

LEVINE, N. D. et al. A Newly Revised Classification of the Protozoa* THE COMMITTEE ON SYSTEMATICS EVOLUTION OF THE SOCIETY OF PROTOZOOLOGISTS. **The Journal of protozoology**, v. 27, n. 1, p. 37-58, 1980.

LEVSEN, Arne. Transmission ecology and larval behaviour of *Camallanus cotti* (Nematoda, Camallanidae) under aquarium conditions. ***Aquarium Sciences and Conservation***, v. 3, n. 4, p. 301-311, 2001.

LIMA, José TAX de; CHELLAPPA, Sathyabama; THATCHER, Vernon E. *Livoneca redmanni* Leach (Isopoda, Cymothoidae) and *Rocinela signata* Schioedte & Meinert (Isopoda, Aegidae), ectoparasites of *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavala-Camin (Ostheichthyes, Scombridae) in Rio Grande do Norte, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 1104-1108, 2005.

LIMA, José Ticiano Arruda Ximenes et al. Preferência de diferentes habitats do parasita *Rocinela signata* em peixes marinos *Archosargus rhomboidalis* e *Chloroscombrus chrysurus* no litoral do Rio Grande do Norte. **Revista Eletrônica Científica Centauro**, v. 2, p. 23-27, 2011.

LLAGUNO, Mauricio M. et al. *Diphyllobothrium latum* infection in a non-endemic country: case report. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 41, n. 3, p. 301-303, 2008.

LUQUE, J. L.; POULIN, R. Metazoan parasite species richness in Neotropical fishes: hotspots and the geography of biodiversity. **Parasitology**, v. 134, n. 6, p. 865-878, 2007.

LUQUE, José L.; POULIN, Robert. Use of fish as intermediate hosts by helminth parasites. **Acta Parasitologica**, v. 49, n. 4, p. 353- 361, 2004.

LUQUE, Jose L.; TAVARES, Luiz ER. Checklist of Copepoda associated with fishes from Brazil. **Zootaxa**, v. 1579, n. 1, p. 1-39, 2007.

LUQUE, Jose Luis et al. Checklist of Crustacea parasitizing fishes from Brazil. **Check List**, v. 9, n.6, p. 1449-1470, 2013.

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

LUQUE, José Luis; CEZAR, Anderson Dias. Metazoários ectoparasitos do pampo-galhudo, *Trachinotus goodei* Jordan & Evermann, 1896 (Osteichthyes: Carangidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, v. 26, n. 1, p. 19-24, 2004.

MALTA, José Celso de Oliveira. Os peixes de um lago de várzea da Amazônia Central (Lago Janauacá, Rio Solimões) e suas relações com os crustáceos ectoparasitas (Branchiura: Argulidae). **Acta Amazonica**, v. 14, n. 3-4, p. 355-372, 1984.

MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostras e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo: Atlas, 1990.

MARTINS, A. S. DOXSEY, J. R. Diagnóstico da Pesca no litoral do Espírito Santo. In: Isaac, V.; Martins, A. S.; Haimovici, M.; Andriguetto Filho, J. M. (Org.). **A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI:** recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém: Editora Universitária UFPA, p:93-116, 2006.

MARTINS, A.S.; OLAVO, G.; COSTA, P.A.S. A pesca de linha de alto mar realizada por frotas sediadas no Espírito Santo, Brasil. In:
MARTINS, Maurício Laterca; ROMERO, Nicolás Garcia. Efectos del parasitismo sobre el tejido branquial en peces cultivados: estudio parasitologico e histopatologico. **Revista brasileira de Zoologia**, v. 13, n. 2, p. 489-500, 1996.

MASOOD, Zubia et al. Study on Copepod Parasite, *Lernaeenicus longiventris* in *Mugil cephalus* from Karachi Coast of Pakistan. **Global Veterinaria**, v. 15, n. 3, p. 325-327, 2015.

MASSON, Maria Lúcia; PINTO, Roger de Almeida. Perigos potenciais associados ao consumo de alimentos derivados de peixe cru. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, Curitiba**, v. 16, n. 1, p. 71-84, 1998.

MENGHI, Claudia Irene et al. Difilobotriosis humana: primer caso por consumo de sushi en Buenos Aires, Argentina. **Parasitología latinoamericana**, v. 61, n. 3-4, p. 165-167, 2006.

MENZIES, Robert J.; GLYNN, Peter W. The common marine isopod Crustacea of Puerto Rico. **Studies on the fauna of Curaçao and other Caribbean Islands**, v. 27, n. 104, p. 1-133, 1968.

MILLER, M. A. Isopoda and Tanaidacea from buyois in coastal waters of the continental United States, Hawaii, and the Bahamas (Crustacea). **Proceedings of the United National Museum**, n. 125, p.1-53, 1968.

MOREIRA, P. S. Espécies De Isopoda (Crustacea, Peracarida). In: VAZZOLER, G. Relatório sobre a segunda pesquisa oceanográfica e pesqueira do Atlântico Sul entre Torres e Maldonado (Lat 29 S-35 S) Publ. Esp. **Inst. Oceanogr**, parte I, p. 213-229, 1973.

MOREIRA, Plínio Soares. Occurrence and ecological notes on *Rocinela signata* (Isopoda, Flabellifera) off Brazil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 26, n. 2, p. 293-301, 1977.

MOREIRA, Plínio Soares. Species of *Eurydice* (Isopoda, Flabellifera) from southern Brazil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 21, p. 69-91, 1972b.

MOREIRA, Plínio Soares. Species of marine Isopoda (Crustacea, Peracarida) from southern Brazil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 21, p. 163-179, 1972a.

MOREIRA, Plínio Soares; SADOWSKY, Victor. An annotated bibliography of parasitic Isopoda (Crustacea) of Chondrichthyes. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 27, n. 2, p. 95-152, 1978.

NICOLAI, Gabriel Mauricio Pastor. ***Nerocila fluviatilis* Schiodte Y Meinert, 1881 (Isopoda: Cymothoidae), Descripcion taxonomica y aspectos poblacionales y ecologicos en águas uruguavas.** 2008. p. 26. Tese (Doutorado) - Curso de

Ciências Veterinárias, Depto. Doc. y Biblioteca, Universidad de La República, Montevideo, 2008.

OLIVEIRA, Stéphanny Sallomé Sousa et al. ESTUDO DO NÚMERO DE CASOS DE DIFILOBOTRIASE NO BRASIL. **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, v. 13, n. 2, 2017.

OSUMI, Magdalena. *Anisakis* infections from raw fish on rise, health ministry warns. **The Japan Times News.** Tokyo, 12 maio 2017. p. 1-1. Disponível em: https://www.japantimes.co.jp/news/2017/05/12/national/science-health/anisakis-infections-raw-fish-rise-health-ministry-warns/#.XMR5uupKjIX. Acesso em: 16 mar. 2019.

OVERSTREET, Robin M. et al. *Bolbophorus damnificus* n. sp. (Digenea: Bolbophoridae) from the channel catfish *Ictalurus punctatus* and American white pelican *Pelecanus erythrorhynchos* in the USA based on life-cycle and molecular data. **Systematic Parasitology**, vol. 52, n. 2, p. 81-96, 2002.

PAIVA, Ricardo José de Carvalho. **Família Cirolanidae Dana, 1852 (Crustacea, Isopoda) do Norte e Nordeste do Brasil.** 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Oceanografia (ppgo), Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

PALA, Gabriela et al. Association of *Epistylis* spp. (Ciliophora: Peritrichia) with parasitic crustaceans in farmed piava *Megaleporinus obtusidens* (Characiformes: Anostomidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 27, n. 3, p. 348-353, 2018.

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

PAVANELLI, Gilberto Cezar et al. **Zoonoses humanas transmissíveis por peixes no Brasil**. Maringá: UniCesumar, 2015.

PAVANELLI, Gilberto Cezar; EIRAS, Jorge Costa; TAKEMOTO, Ricardo Massato. **Doenças de peixes:** profilaxia, diagnóstico e tratamento. Maringá: Editora Universidade Estadual de Maringá, 2002.

PAVANELLI, Gilberto Cezar; EIRAS, Jorge Costa; TAKEMOTO, Ricardo Massato. **Doenças de peixes:** profilaxia, diagnóstico e tratamento. 3. ed. Maringá: Eduem, 2008.

PEARSE, A. S. Parasitic Crustacea from Bimini, Bahamas. **Proc. U.S. Nat. Mus**. 101, 1951.

RANZANI-PAIVA, Maria José Tavares; TAKEMOTO, Ricardo Massato; PEREZ LIZAMA, Maria de los Angeles. **Sanidade de organismos aquáticos.** São Paulo: Varela, 2004.

RAWSON JR, Mac V. Population biology of parasites of striped mullet, *Mugil cephalus* L. Crustacea. **Journal of Fish Biology**, v. 10, n. 5, p. 441-451, 1977.

REBELO NETO, Possidônio Xavier. **Piscicultura no Brasil tropical.** São Paulo: Hemus, 2013.

REGO, Amilcar Arandas; CHUBB, James C.; PAVANELLI, Gilberto C. Cestodes in South American freshwater teleost fishes: keys to genera and brief description of species. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 2, p. 299-367, 1999.

REGULATION, E. C. No 853/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 laying down specific rules for food of animal origin. **Official Journal of the European Union L**, v. 226, p. 22-82, 2004.

ROSSI, Gabriel Augusto Marques et al. Zoonoses parasitárias veiculadas por alimentos de origem animal: revisão sobre a situação no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, p. 290-298, 2014.

SALGADO, Raquel Lima. **Avaliação parasitológica do pescado fresco comercializado no sudeste do Pará.** 2010. 87 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

SANCHES, Eduardo Gomes; VIANNA, Rogério Tubino. Ocorrência de *Neobenedenia melleni* (Monogenea: Capsalidae) em Garoupa-verdadeira *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) cultivada em tanques-rede. **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 40, n. 2, p. 96-100, 2007.

SANTOS, Carlos Alberto Muylaert Lima. Doenças transmitidas por pescado no Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 32, n. 4, p. 234-241, 2010.

SANTOS, Luiza Maria dos. **Distribuição espaço-temporal dos Isopoda (Crustácea: Peracarida) do Canal do Parapuca, Baixo São Francisco, Brasil.** 2017. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Ecologia, Departamento de Ecologia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, 2017.

SÃO CLEMENTE, SÉRGIO C. de et al. Cestóides Trypanorhyncha parasitos de peixe sapo-pescador, *Lophius gastrophysus* Miranda-Ribeiro, 1915 comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 16, n. 1, p. 37-42, 2007.

SARTOR, Silvia Maria. Incidência de isópodes parasitas (Cymothoidae) em peixes da plataforma continental brasileira. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 34, n. único, p. 01-12, 1986.

SCHAEFER, S. A. A remarkable occurrence of isopod parasitism on an armoured catfish, *Microlepidogaster maculipinnis*. **Journal of fish biology**, v. 42, n. 2, p. 307-310, 1993.

SECRETARIA DA AGRICULTURA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO. **Anuário da pesca marítima no Estado de São Paulo**: 1944. São Paulo: Departamento da Produção Animal, 1945.

SILVA DIAS, Anderson et al. Ocorrência de difilobotriose em um paciente no sul do Estado do Espírito Santo. **Revista de Medicina e Saúde de Brasília**, v. 5, n. 3, 2016.

SMOTHERS, James F. et al. Molecular evidence that the myxozoan protists are metazoans. **Science**, v. 265, n. 5179, p. 1719-1721, 1994.

STORER, David Humphreys; PEABODY, William Bourn Oliver. **Reports on the fishes, reptiles and birds of Massachusetts**. Dutton and Wentworth, State Printers, 1839.

TEIXEIRA, J.B.; LIMA, A.C; BOECHAT, F.B.; RODRIGUES, R.L. Potencialidade social e econômica da pesca e maricultura no estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v.12, n.4, p.569 – 575, 2012.

THORSEN, Dean H.; TRILLES, Jean-Paul. The occurrence of *Anilocra capensis* and *Nerocila armata* (Isopoda: Cymothoidae) in the Canary Islands with comments on their novel hosts. **Bulletin of marine science**, v. 70, n. 1, p. 227-231, 2002.

TRILLES, J. P. Catalogue mondial des Cymothoidae. **Studia Marina, Kotor**, v. 21, n. 22, 1994.

UFES. **Boletim estatístico da pesca do Espírito Santo - Ano 2011**: programa de estatística pesqueira do Espírito Santo Vitória, ES: UFES, 2013.

WALTER, T.C.; BOXSHALL, G. **World of Copepods database. *Lernaeenicus* Lesueur, 1824**. World Register of Marine Species. 2019b. Disponível em: http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=135644. Acesso em: 27 maio 2019.

WALTER, T.C.; BOXSHALL, G. **World of Copepods database. *Pennella* Oken, 1815.** World Register of Marine Species. 2019a. Disponível em: http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=135648. Acesso em: 24 maio 2017.

WHO. **Report of WHO Consultation on Public Health Aspects of Seafood-Borne Diseases.** WHO/CDS/VPH/90.86. 1989. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/60849>. Acesso em: 15 mar. 2019.

WILSON, Charles Branch. **North American parasitic copepods belonging to the Lernaeidae with a revision of the entire family**. US Government Printing Office, 1917.

YOUNG, Paulo S. et al. (Ed.). **Catalogue of crustacea of Brazil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 1998.